


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
Bought for the
BUSSEY INSTITUTION
OF
HARVARD UNIVERSITY.
Bound 25 Feb. 1899.

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN

FÜR

NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION

VON

DR. U. KREUSLER,

PROFESSOR AN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE POPPELSDORF-BONN

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. R. ALBERT, DR. W. BERSCH, DR. A. BEYTHIEN, DR. G. BODLAENDER, DR. O. BÖTTCHER, DR. R. BURRI, DR. A. DEVARDA, DR. H. FALKENBERG, DR. R. HASE, DR. L. HILTNER, DR. H. HÖFT, DR. M. HOFFMANN, DR. C. HOHMANN, DR. R. KISSLING, DR. LEMMERMANN, DR. H. v. d. LIPPE, DR. H. NEUBAUER, DR. O. REITMAIR, DR. L. RICHTER, DR. V. SCHENKE, DR. M. SCHMOEGER, DR. H. SCHÜTTE, PROF. DR. J. SEBELIEN, DR. BR. TACKE, PROF. DR. B. TOLLENS, PROF. DR. J. H. VOGEL, DR. L. v. WISSELL, DR. WRAMPELMEYER.

SECHSUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

Leipzig
OSKAR LEINER.
1897.

Inhalts-Verzeichnis.*)

Atmosphäre und Wasser.

*) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik: „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im Inhalts-Verzeichnis den Kapiteln eingeordnet, denen sie ihrem Inhalte nach angehören, und zur äusserlichen Unterscheidung von den Hauptartikeln am Anfang des Titels mit einem Sternchen (*) versehen. D. Red.

Boden.

Düngung.



Tierproduktion.

Pflanzenproduktion.

Technisches.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Litteratur.

Autoren-Verzeichnis.



Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Atmosphäre und Wasser.

Beiträge zur Kenntnis des tropischen Regens.

Von J. Wiesner[1].

Verf. stellte während eines mehrmonatlichen Aufenthalts zu Buitenzorg (Java) Beobachtungen über die angeblich stark schädigende mechanische Wirkung des tropischen Regens an, konnte indessen niemals derartige zerstörende Wirkungen konstatieren, sodass Angaben über das Zerschmettern aufrecht wachsender krautiger Pflanzen und ähnliche Behauptungen in das Reich der Fabel zu verweisen sind. Mehr als Zittern des Laubes und der Zweige ist als direkte mechanische Wirkung des stärksten Tropenregens nicht wahrnehmbar.

In einer späteren Abhandlung beabsichtigt Verf., über die mechanischen Wirkungen des Regens auf die Pflanze, die durch die Kraft des Regens hevorgerufenen, in physiologischer Beziehung interessanten Veränderungen u. a. m. eingehend zu berichten; der Zweck der vorliegenden Arbeit ist zunächst, positive meteorologische Daten über Regenmengen während möglichst kleiner Zeiträume, Grösse und Gewicht der Regentropfen, Fallgeschwindigkeit und lebendige Kraft derselben für die spätere physiologische Verwertung zu gewinnen. Von diesen Daten seien hier nur die folgenden angeführt: Die grösste überhaupt erhaltene Regenmenge pro Sekunde betrug 0.0405 *mm*. Unter der Annahme konstant starken Regens berechnet sich daraus pro Tag eine Regenhöhe von 3499.2 *mm*, welcher Wert nahezu der jährlichen Regenmenge von Buitenzorg entspricht.

Regentropfen von „Zollgrösse" giebt es nicht; bei nur zweistündigem Regen würden sie bereits die jährliche Regenhöhe B.'s erreichen. Die schwersten in den Tropen niederfallenden Regentropfen könnten im äussersten Falle ein Gewicht von 0,2 *g* besitzen. — Die Fallgeschwindigkeit der Regentropfen ist für Tropfen verschiedener Grösse ungefähr die gleiche und beträgt etwa 7 *m* in der Sekunde.

[1]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse. Bd. CIV, Abth. 1, Dezember 1895. Nach Bot. Centralbl. Bd. 66, Seite 313.

Die Acceleration der fallenden Tropfen wird durch den Luftwiderstand schon innerhalb einer Strecke von weniger als 20 *m* nahezu aufgehoben. — Die schwersten bis jetzt beobachteten Regentropfen (von 0,16 *g*) kämen bei Windstille zur Erde mit einer lebendigen Kraft von 0.0004 *kgm.* [179] Richter.

Ueber das photochemische Klima von Wien, Buitenzorg und Kairo.

Von **J. Wiesner.**[1])

Die Resultate seiner unter Mitwirkung von Dr. Figdor, Dr. Krasser und Dr. Linsbauer ausgeführten Untersuchungen fasst der Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

1. Die grösste chemische Lichtintensität von Wien beträgt 1.500 (im Bunsen-Roscoe'schen Maasse), die von Buitenzorg (in der Beobachtungszeit: November 1893—Februar 1894) 1.612.

2. Im Durchschnitt verhält sich die Mittagsintensität zum täglichen Maximum in Wien wie 1 : 1.08, in Buitenzorg wie 1 : 1.22.

3. In Wien schwankt im Jahre die Mittagsintensität im Verhältnis von 1 : 2.14, in Buitenzorg (während der Beobachtungszeit) im Verhältnis von 1 : 1.24.

4. In der Regel fällt in Wien das Tagesmaximum auf den Mittag oder in die Nähe des Mittags, in Buitenzorg auf die späten Vormittagsstunden. Daraus erklären sich die relativ hohen Maxima von Wien und die relativ niedrigen von Buitenzorg. Bei um Mittag herum klarer oder gleichmässig trüber Witterung fällt sowohl in Wien als in Buitenzorg das Maximum in der Regel auf den Mittag.

5. In Kairo wurde bei völlig klar erscheinendem Himmel zu Mittag eine starke Depression der Tageskurve der Intensität beobachtet. Selten und abgeschwächt wurde diese Depression auch in Wien wahrgenommen.

6. In Buitenzorg ist in der Regel Vormittags die chemische Lichtintensität grösser als Nachmittags. In Wien überwiegt dieses Verhältnis in den Monaten Juni und Juli. Die Morgenintensitäten sind in der Regel höher als die korrespondierenden Abendintensitäten, selbst bei anscheinend gleichem Bedeckungsgrad des Himmels.

7. Das Maximum der chemischen Lichtintensität fällt in Wien auf den Monat Juli. Dasselbe wurde für Kew (Roscoe) und für Fécamp

[1]) Berichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Juli 1896. Nach Bot. Centralbl. 1896. Bd. 67, S. 162.



(Marchand) konstatiert, während in St. Petersburg das Maximum Anfang Juni eintritt (nach am 1 Uhr Nachmittag von Stelling angestellten Beobachtungen).

8. Die Periode Januar-Juni hat in Wien (wie in Kew nach Roscoe) eine grössere chemische Lichtintensität als die Periode Juli-Dezember. Frühling und erste Sommerhälfte weisen eine geringere chemische Lichtintensität auf als Herbst und zweite Sommerhälfte.

9. Die mittlere tägliche Lichtsumme für Buitenzorg in den Monaten November und Dezember entspricht trotz beträchtlich grösserer mittäglicher Sonnenhöhe der Lichtsumme, welche im August in Wien beobachtet wurde. Die Januar-Lichtsumme in Buitenzorg gleicht etwa der des Juni in Wien. Die bisher angenommene grosse, mit der Annäherung an den Aequator eintretende Steigerung der Lichtsumme trifft thatsächlich nicht zu, wenn die Wiener und Buitenzorger Daten verglichen werden. Die starke und fast das ganze Jahr herrschende Himmelsbedeckung in Buitenzorg und die im Vergleiche zu unserem Hochsommer kürzere Tageslänge erklären die relativ kleinen dortigen Lichtsummen.

10. In Uebereinstimmung mit Stelling wurde gefunden, dass bei halbbedeckter und unbedeckter Sonne die Himmelsbedeckung nur einen untergeordneten Einfluss auf die chemische Lichtstärke ausübt, dass aber bei vollkommener Bedeckung des Himmels nach dem Grade dieser Bedeckung eine mehr oder minder starke Herabsetzung der Intensität sich einstellt.

11. Die Intensität des diffusen Lichtes ist bei bedeckter Sonne für gleiche Sonnenhöhen durchschnittlich in Buitenzorg grösser als in Wien und hier im Sommer grösser als im Winter.

12. Bis zu einer Sonnenhöhe von 18—19° ist bei klarem Himmel in Wien die chemische Intensität des direkten Sonnenlichtes, auf der Horizontalfläche gemessen, gleich Null, also die chemische Intensität des Gesamtlichtes gleich jener des diffusen Lichtes. Sie erreicht bei 54—57° die chemische Intensität des diffusen Lichtes und überschreitet nach den bisherigen Beobachtungen nicht das Doppelte der letzteren.

13. Mit steigender Sonnenhöhe nimmt für den gleichen Bedeckungsgrad der Sonne sowohl in Wien als in Buitenzorg die chemische Intensität des Lichtes zu. In je geringerem Grade die Sonne bedeckt ist, in desto höherem Grade nähern sich bei gleicher Sonnenhöhe die chemischen Lichtintensitäten, so dass bei sehr hohen Sonnenständen und bei unbedecktem Himmel die grösste Annäherung der chemischen Lichtintensität

verschiedener Orte (Wien und Buitenzorg) erfolgt. Aber selbst bei den höchsten vergleichbaren Sonnenständen (64—65°) und unbedeckter Sonne ist die chemische Lichtintensität in Buitenzorg noch etwas höher als in Wien.

14. Dass in Kairo bei unbedeckt erscheinendem Himmel und bei gleicher Sonnenhöhe die Intensitäten kleiner sein können als in Buitenzorg und auch in Wien, ja selbst zu Mittag eine Erniedrigung erfahren können, hat in den der Beobachtung sich entziehenden Zuständen der Atmosphäre seinen Grund. Zeitweilig sind solche Intensitätsverminderungen auch in Wien wahrnehmbar, so dass dann das Tagesmaximum an klaren oder gleichmässig bewölkten Tagen verfrüht oder verzögert eintritt.

15. So wie von Roscoe in Pará (Brasilien), so sind von uns auch in Buitenzorg häufig grosse und rasch hintereinanderfolgende Schwankungen der chemischen Lichtintensität beobachtet worden.

16. Die Abhandlung enthält auch einige von Dr. Figdor am Sonnblick (3103 *m*) angestellte Beobachtungen, aus welchen die grosse Zunahme der chemischen Lichtintensität bei Zunahme der Seehöhe hervorgeht. [182] Richter.

Ueber die frühere, jetzige und zukünftige Wasserversorgung von London.

Von **C. Frankland.**[1])

Erst im Jahre 1829 begannen die Gesellschaften, welche London mit Wasser versorgen, dasselbe zu filtrieren. Das Auftreten der Choleraepidemien wurde 1849 auf die Verunreinigung des Trinkwassers zurückgeführt, und die Gesellschaften wurden veranlasst, ihre Entnahmestellen so weit landeinwärts zu verlegen, dass durch den Einfluss der Flut kein Londoner Abwasser mehr in das Trinkwasser gelangen konnte. Der Erfolg hiervon ist, dass seit 1854 kein Fall von asiatischer Cholera mehr in London beobachtet wurde. Der Typhus steht nicht in so engem Zusammenhange mit der Reinheit des Wassers. Manchester bezieht sein gesamtes Wasser aus einwandfreien Gebirgsquellen, wird aber trotzdem vom Typhus heimgesucht. Während in London die Heftigkeit des Typhus durch andere sanitäre Massregeln eingeschränkt worden ist, fand eine Milderung in Manchester nicht statt. Der Verbesserung der Filtration wurde in London grosse Aufmerksamkeit geschenkt, und dieselbe funktioniert seit 1884 tadellos. Die Wasser-

[1]) Chem. News. Bd. 73, S. 99.



entnahme Londons erfolgt aus Themse, Lea, New River und aus Tiefquellen. Ueber die Wirksamkeit der verschiedenen Filtrationsarten lassen sich auf Grund der Untersuchungen von Koch, von dem Gesundheitsamt in Massachusetts (George W. Fuller) und von dem Verfasser folgende Sätze aufstellen:

Es ist ohne Einfluss auf die Wirksamkeit der Filtration, mit welcher Geschwindigkeit die Filtration erfolgt, wenn dieselbe innerhalb der Grenzen von $^1/_2$—3 Millionen Gallonen auf den Acre und den Tag bleibt. Die durchschnittliche Filtrationsgeschwindigkeit beträgt in London 1.5—2 Million Gallonen. Hierbei werden 99,9 % der Mikroben aus dem Wasser entfernt. Sehr beträchtlich ist der Einfluss der Grösse der Sandkörner auf die Reinigung durch die Filter. Die Dicke der filtrierenden Sandschicht übt auf die Reinheit von Bakterien keinen wesentlichen Einfluss, solange sie zwischen 1 und 5 Fuss bleibt und die Filtrationsgeschwindigkeit nicht über 3 Millionen Gallonen steigt. Die Vorteile des feineren Sandes, der dickeren Filtrierschichten und der geringeren Filtrationsgeschwindigkeit treten namentlich in den Perioden unmittelbar nach der Reinigung der Filter hervor, in welchen die Verunreinigung des Wassers eine grössere ist als im normalen Betrieb. Die Temperatur des Wassers und die Gegenwart oder Abwesenheit von Sonnenschein während der Filtration üben auf die Reinheit des Wassers geringen Einfluss. Dagegen tritt bei Hochwasser eine sehr beträchtliche Verunreinigung des Wassers ein.

Der Verfasser bespricht ferner die Frage, ob die gegenwärtig für die Wasserversorgung von London zu Gebote stehenden Flüsse und Quellen noch lange den gesamten Bedarf zu decken imstande sein werden. Auch wenn die Bevölkerung von London in demselben Verhältnis zunimmt wie in den letzten 10 Jahren, wird die Themse noch 50 Jahre lang genügend Wasser liefern. Wünschenswert erscheint es mehr vom Standpunkt des Gefühls als der Hygiene, das Themsewasser noch weiter oberhalb von London in Rohrleitungen zu fassen. Eine wesentliche Verbesserung würde das Wasser auch durch Einschaltung grosser Bassins erfahren. Zahlreiche Beobachtungen haben ergeben, dass Absitzen des Wassers vor der Filtration die letztere weit erfolgreicher macht. Dagegen ist die Bewegung des Wassers und die Durchmischung mit Luft nicht vorteilhaft. Der Niagara wird oberhalb der Fälle durch die Abwässer von Buffalo verunreinigt. Die mächtige Durchlüftung und Durchrührung des Wassers in den Fällen trägt zur Verbesserung des Wassers nicht bei. Dagegen verschwinden die Ver-

unreinigungen sehr schnell im Ontariosee. Die Aufspeicherung des Wassers in grossen Bassins würde die Verunreinigungen des filtrierten Wassers durch Mikroben auf ein Minimum einschränken und sie würde ferner ermöglichen, bei Hochwasser den Bedarf nur aus den Bassins zu decken, sodass die Verunreinigungen durch das Hochwasser vermieden würden. — Einen sehr guten Einfluss auf die Güte des durch mehrere Gesellschaften der Stadt London gelieferten Wassers hat es gehabt, dass monatlich die Berichte einer Untersuchungskommission, der auch Verf. angehört, veröffentlicht werden. Von Robert Koch und dem Verf. wurde die Zahl von 100 Mikroben in einem Kubikcentimeter des unmittelbar hinter den Filtern entnommenen Wassers als höchste zulässige Grenzzahl für Trinkwasser aufgestellt. Diese Grenze wird selten erreicht; es ist zu hoffen, dass die Grenzzahl auf 50 Mikroben wird herabgesetzt werden können. [175] **Bodländer.**

Nitrate im Trinkwasser.

Von **Th. Schlösing.**[1])

Durch seine Untersuchungen über die Nitrate im Trinkwasser[2]) hat der Verf. nachgewiesen, dass der Nitratgehalt wahrer, aus grosser Tiefe kommender Quellwässer nur sehr geringen Schwankungen unterworfen sein kann, also die Bestimmung dieser Schwankungen Aufschluss zu geben vermag darüber, ob ein Wasser durch Oberflächenwässer verunreinigt ist. In der vorliegenden Abhandlung teilt nun der Verf. die Resultate der 14 Monate lang — vom März 1895 bis April 1896 — durchgeführten Kontrolle des Wassers der Vanne, der Dhuis und der Avre mit, die Paris mit Trinkwasser versorgen. Ausser der Salpetersäure wurde noch der Kalk bestimmt, auf den sich natürlich genau dieselben Betrachtungen anwenden lassen.

Die Resultate zeigen einen bemerkenswerten Unterschied zwischen dem Verhalten der Vanne- und Dhuiswässer einerseits und dem des Avrewassers andererseits. In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte des Gehalts der Wässer an Salpetersäure und Kalk und die grössten Abweichungen vom Mittel zusammengestellt. Die Zahlen bedeuten *mg* in Liter.

[1]) Compt. rend. 1896, T. 122, p. 1030.
[2]) Ref. dieses Centralblatt 1896, p. 506.



	Vanne		Dhuis		Avre	
	Salpetersäure	Kalk	Salpetersäure	Kalk	Salpetersäure	Kalk
Mittelwert	10.26	114.2	11.61	106.5	10.84	86.3
Grösste Abweichung vom Mittel nach oben . .	1.08	11.1	0.42	12.0	1.96	9.6
Grösste Abweichung vom Mittel nach unten . .	0.75	3.6	1.21	12.5	4.17	19.7

Sowohl bei der Vanne als bei der Dhuis sind die Abweichungen vom Mittelwert gering, sie überschreiten kaum 0.1 seines Betrages. Wenn, wie es nach diesen Zahlen den Anschein hat, das von der Vanne und Dhuis gelieferte Wasser wirklich kein Oberflächenwasser enthält, dann müssen sich die geringen Schwankungen im Salpetersäure- und Kalkgehalt auch unabhängig erweisen von den Schwankungen der Wasserstände. In der That lässt sich zwischen beiden nicht der geringste Zusammenhang entdecken.

Anders stellt sich das Ergebnis bei der Avre. Hier beträgt die grösste Abweichung des Salpetersäuregehalts vom Mittelwert 0.38 und die des Kalkgehalts 0.23 seines Betrages, ist also um ein beträchtliches grösser. Stellt man ferner die Resultate graphisch dar und zeichnet dazu die Kurve der zugehörigen Wasserstände ein, so sieht man auf den ersten Blick, dass Nitrat- und Kalkgehalt vom Wasserstand abhängig ist und zwar so, dass dem niedrigsten Wasserstand der höhere Gehalt an beiden Stoffen entspricht und umgekehrt.

Obwohl die 14 Monate hindurch fortgesetzten Untersuchungen noch einen zu kurzen Zeitraum umfassen, um zu bestimmten Schlüssen zu berechtigen, so scheint aus ihnen doch hervorzugehen, dass die Avre Zuflüsse in sich aufnimmt, die nicht durch dicke Bodenschichten filtriert sein können, also vom hygienischen Standpunkt aus nicht so einwandfreies Wasser liefert als die Vanne und die Dhuis.

[181] Neubauer.



Düngung.

Ein Düngungsversuch bei Zwiebeln durch Begiessen mit Lösungen von konzentrierten Pflanzennährsalzen.

Von **R. Otto.**[1])

Verf. prüfte den Düngewert der durch die landwirtschaftlich-chemische Fabrik „Chemische Werke, vorm. H. u. E. Albert in Biebrich a. Rh.“ hergestellten konzentrierten Pflanzennährsalze PKN, AG und WG für Zwiebeln. Drei Beete von je 6 *qm* wurden im April mit Samenzwiebeln (gelbe Zittauer Riesenzwiebel) gleichmässig bestellt. Nachdem die Pflanzen sich überall normal entwickelt hatten, wurde vom 19. Juni an bis zum 26. August je eine Hälfte der Beete anstatt mit gewöhnlichem Wasser mit der Lösung eines der genannten Nährsalze begossen. Das Begiessen geschah wöchentlich zweimal, und erhielten die Pflanzen pro *qm* jedesmal 1 Liter Wasser, welches 1 *g* des Salzgemisches gelöst enthielt. Am 26. August wurden die Pflanzen umgetreten, nachdem man äusserlich keine wesentlichen Unterschiede zwischen gedüngt und ungedüngt hatte konstatieren können, und bis zum 9. September sich selbst überlassen. Die alsdann vorgenommene Ernte ergab die folgenden Gewichtsmengen lufttrockener, von Wurzeln und Blättern befreiter Zwiebeln:

1.	Gedüngt mit WG	14730 *g*
	Ungedüngt	13580 „
	Durch die Düngung mehr	1150 „
2.	Gedüngt mit AG	14080 „
	Ungedüngt	13090 „
	Durch die Düngung mehr	990 „
3.	Gedüngt mit PKN	12440 „
	Ungedüngt	12390 „
	Durch die Düngung mehr	50 „

Es hat mithin WG (enthaltend 13 % Phosphorsäure, 11 % Kali und 13 % Stickstoff) am günstigsten gewirkt und einen Mehrertrag von 383 *g* pro 1 *qm* gegenüber ungedüngt geliefert. Darauf folgt AG (mit 16 % Phosphorsäure, 20 % Kali und 13 % Stickstoff), welches einen Mehrertrag von 330 *g* bewirkte. Von sehr geringem Einfluss zeigte sich PKN (19 % Phosphorsäure, 35 % Kali und 7 % Stickstoff), indem es die Ernte nur um 16 *g* pro *qm* steigerte.

[1]) Zeitschr. f. Gartenbau und Gartenkunst 1896, S. 84—86. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 67, S. 377.

Die Resultate sind entsprechend denjenigen, welche Verf. bei verschiedenen Krautarten (Kohlrabi, Kraut, Dreienbrunner Rotkohl) erhielt bezüglich der Ausbildung der Köpfe. [95] Richter.

Ueber die Wirkung der Kalisalze auf verschiedenen Bodenarten.[1])

Auf Ersuchen der Dünger-Abteilung der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft sind ausführlichere Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Kalisalze auf Sandboden von Professor Maercker und auf Moorboden von Dr. Tacke durchgeführt worden, und sind die bezüglichen Berichte im 20. Heft der „Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft" veröffentlicht. Sämtliche Versuche sind in Vegetationsgefässen mit den betreffenden Bodenarten ausgeführt.

a) Ueber die Wirkung der Kalisalze auf Sandboden von Prof. Dr. Maercker.

Zur Verwendung gelangte ein leichter Sandboden, dem man zur Erhöhung der wasserfassenden Kraft $2^1/_2$ % Torfmull beimischte, wenigstens ist dies bei einigen Versuchen ausdrücklich bemerkt. Die Vegetationsgefässe enthielten 6 *kg* des trockenen Sandbodens.

Den Wünschen der Dünger-Abteilung der D. L. G. entsprechend, wurden von den Kalisalzen hauptsächlich Kainit, Karnallit und Hartsalz berücksichtigt. Das Hartsalz wird derzeit in Solvayhall bei Bernburg in grossen Mengen gefördert und enthält ungefähr 15 % Kali bei einem Kochsalzgehalt, der denjenigen des Kainits noch ein wenig übertrifft. Die mechanische Beschaffenheit des Hartsalzes ist eine sehr gute.

Erste Versuchsreihe. Versuchspflanze: Luzerne. Die Kalimengen für den Versuch waren pro Vegetationsgefäss die gleichen und entsprachen 1.5708 *g* Kainit (entsprechend einer Düngung mit 5 Doppelcentner auf den Hektar) für die schwächere Düngung, und die doppelte Menge (Düngung mit 10 Doppelcentner Kainit auf den Hektar) für die stärkere Düngung. Ausserdem erhielt jedes Gefäss als Grunddüngung 10 *g* kohlensauren Kalk, 1 *g* Stickstoff in Form von Ammon-Nitrat, 1 *g* lösliche Phosphorsäure und 1 *g* Magnesiumsulfat. Zur Impfung Bodenaufguss. Aussaat am 19. April. Ernte durch dreimaligen Schnitt

[1]) Heft 20 der „Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Herausgegeben vom Direktorium.

		Gesamternte	Mehrertrag
	Ohne Kali	33.8 *g*	— *g*
Schwächere Düngung	Kainit	54.1 „	20.3 „
	Karnallit	49.0 „	15.2 „
	Hartsalz	56.9 „	23.1 „
Stärkere Düngung	Kainit	48.8 „	15.0 „
	Karnallit	50.5 „	16.7 „
	Hartsalz	57.2 „	23.4 „

Die Düngerwirkung dieser drei Kalisalze war also ungefähr die gleiche, dieselben sind also für die Düngung der Luzerne als gleichwertig anzusprechen.

Von 100 Teilen Kali der Düngung waren laut Analyse folgende Mengen von der Pflanze aufgenommen (Gesamternte):

Schwächere Düngung			Stärkere Düngung		
Kainit	Karnallit	Hartsalz	Kainit	Karnallit	Hartsalz
29.9	43.9	57.9	18.5	29.9	41.2

Bei früheren Versuchen hatte auch das Kaliumkarbonat eine günstige Düngewirkung gezeigt, es wurde bei obiger Versuchsreihe daher auch ein Versuch mit kohlensaurem Kali (schwächere Düngung, Kalimenge entsprechend 5 Doppelcentner Kainit pro Hektar) angeschlossen. Der erzielte Mehrertrag der Gesamternte war 29.1 *g*, also höher als derjenige der anderen Kalisalze.

Ein Versuch mit Natronkarbonat gab in der Höhe des Aequivalents der schwächeren Düngung einen geringen Mehrertrag, bei Anwendung der doppelten Menge einen Minderertrag.

Um die Wirkung der Nebensalze der Stassfurter Rohsalze zu studieren, wurden Versuche mit Chlornatrium und Chlormagnesium unternommen, von denen letzteres günstig auf den Ertrag wirkte und auch eine etwas vermehrte Kaliaufnahme durch die Pflanze zur Folge hatte.

Zweite Versuchsreihe. Versuchspflanze: Weisser Senf. Ausführung des Versuches wie bei Luzerne. Aussaat 18. April.

		Ertrag	Mehrertrag
	Ohne Kali	57.9 *g*	— *g*
Schwächere Düngung	Kainit	91.4 „	33.5 „
	Karnallit	91.3 „	33.4 „
	Hartsalz	97.1 „	39.2 „
	Kaliumkarbonat	97.1 „	39.2 „
Stärkere Düngung	Kainit	90.8 „	32.9 „
	Karnallit	92.5 „	34.6 „
	Hartsalz	89.4 „	31.5 „

Die durch die Analyse der Pflanzenmasse ermittelte Ausnutzung des Kalis war beim Senf ziemlich gleichmässig für alle Kalisalze, auch bei den stärkeren Düngungen.

Soda und Kochsalz wirkten beim Senf schon in kleinen Gaben schädlich.

Dritte Versuchsreihe mit Kartoffeln.

Es war ein Missgriff bei den Versuchen insofern gemacht worden, als die Grösse der Vegetationsgefässe für eine ausreichende Produktion von Knollen nicht genügte.

Demgemäss waren die Mehrerträge bei den Kalidüngungen relativ sehr geringe; auch der Stärkegehalt zeigte keine erheblichen Unterschiede. Die Kaliaufnahme durch die Pflanze zeigte sich bei Knollen und Kraut etwas erhöht. Es war nur die oben als „stärkere Düngung" bezeichnete Kalimenge gegeben, und wurden zum Vergleiche auch hochprozentige Kalisalze, und zwar Chlorkalium sowie Kaliumsulfat, herangezogen.

Eine vierte Versuchsreihe betraf die Beeinflussung der Verdunstung durch die Kalisalze.

Es zeigte sich, dass die Verdunstung bei Düngung mit Kalisalzen in allen Fällen gehemmt war, und betrug die Erniedrigung im Mittel ungefähr 10% der verdunsteten Wassermenge.

Fünfte Versuchsreihe: Verschiedene Kalisalze zu einem Gemisch von Gräsern und Leguminosen. Geprüft wurden Kainit (mit 12.10% Kali), Karnallit (11.15%), Syloinit (23.02%), schwefelsaure Kalimagnesia (25.23%) und ein Gemisch von Chlorkalium und Karnallit (31.47%). Ausführung des Versuches wie bei den vorigen. Grunddüngung ebenso mit Ausnahme von 1 *g* wasserlöslicher Phosphorsäure, welche bei den vorliegenden Versuchen durch 1 *g* Phosphorsäure in Form von Thomasphosphatmehl ersetzt war. Bei diesem Versuche war nicht allein die Wirkung der verschiedenen Salze ziemlich gleich gewesen, sondern auch ihre Aufnahme durch die Pflanzen. Bei den stärksten Düngungen (9 und 12 Doppelcentnern Kainit pro Hektar entsprechend) war in den Mehrernten soviel Kali dem Boden entnommen, dass die im Boden verbleibende Menge in allen Fällen, also auch bei der stärkeren Düngung, immer so ziemlich dieselbe war. Hieraus zieht Verf. den ganz sicheren Schluss für die Praxis, dass man die Kalidüngung auf Wiesen alljährlich wiederholen soll, denn auf eine erhebliche Nachwirkung derselben im zweiten Jahre ist nicht zu rechnen. Die Bestimmung des Verhältnisses zwischen Gräsern und Leguminosen in der Ernte zeigte eine Vermehrung der Gräser bei Kalidüngung.

h) Ueber die Wirkung der Kalisalze auf Moorboden von Dr. Bruno Tacke.

Zu den Versuchen wurden sowohl verschiedene Hochmoorbodenarten, als auch Niederungsmoorboden benutzt. Ausführliche Analysen der verwendeten Bodenarten werden vom Verf. mitgeteilt, doch kann hier bezüglich dieser interessanten Einzelheiten, sowie des sonstigen reichlichen Zahlenmateriales nur auf das Original verwiesen werden. Bei der Füllung der 25 *cm* und 33 *cm* hohen Vegetationsgefässe mit Hochmoorboden wurden die natürlichen Bodenverhältnisse nachgeahmt in der Weise, dass in die Gefässe zunächst eine kleine Schichte Moostorf gegeben wurde und darauf erst der Heidehumus, welcher die Oberfläche der Hochmoore bildet. Die Gefässe mit Niederungsmoorboden erhielten in ihrer ganzen Höhe eine gleichmässige Füllung.

Als Grunddüngung wurde pro Gefäss gegeben: bei Hochmoorboden 15 *g* gebrannter Kalk (entsprechend 3000 *kg* auf den Hektar), 2 *g* und 3 *g* Phosphorsäure in Form von Thomasschlacke (400 und 600 *kg* auf den Hektar), 0.8 und 1.5 *g* Stickstoff als salpetersaures Natron (160 und 300 *kg* auf den Hektar).

Als Differenzdüngung bei Hochmoorboden: 0.375, 0.50, 0.625 *g* Kali in Form der verschiedenen Kalisalze (entsprechend etwa 75, 125, 175 *kg* Kali auf den Hektar). Die Grunddüngung für den Niederungsmoorboden bestand bloss aus Phosphorsäure in Form von Thomasschlacke; die Differenzdüngung wurde in gleicher Weise wie bei Hochmoorboden ausgeführt.

Zur Kalidüngung wurden verwendet: Kainit, Karnallit, Kalidüngesalz mit 38% Kali, schwefelsaures Kali, Hartsalz von Solvayhall und kohlensaure Kalimagnesia.

Erste Versuchsreihe 1894. Versuchspflanze: Schwarzbunter Moorhafer. Hochmoorboden.

Wird der Ertrag an Korn ohne Kalidüngung = 100 gesetzt, so berechnet sich der Ertrag

mit Kali in Form von	bei schwächerer (0.375 *g* Kali)	mittlerer (0.50 *g* Kali)	stärkerer Düngung (0.625 *g* Kali)
Kainit	123	130	142
Karnallit	129	135	149
38er Salz	154	—	—

Die Gesamterträge (Korn und Stroh) zeigen ähnliche Verhältnisse.

Zweite Versuchsreihe 1894. Versuchspflanze: Nordwestdeutscher Landweizen. Niederungsmoorboden.

Wird der Ertrag von Korn ohne Kalidüngung = 100 gesetzt, so berechnet sich der Ertrag

mit Kali in Form von	bei schwächerer	mittlerer	stärkerer Düngung
Kainit	358	369	381
Karnallit	348	331	365
38er Salz	275	373	246

Der Weizen hatte bei diesem Versuche stark unter Rost und Mutterkorn gelitten.

Die dritte Versuchsreihe 1894 mit Landgerste auf Niederungsmoorboden, sowie die

erste Versuchsreihe 1895 mit Sommerroggen auf Hochmoorboden, die

zweite Versuchsreihe 1895 mit schlesischem Gebirgshafer auf Niederungsmoorboden, die

dritte Versuchsreihe 1895 mit schwarzbuntem, nordwestdeutschem Moorhafer auf Hochmoorboden, die

vierte Versuchsreihe 1895 mit Chevaliergerste auf Niederungsmoorboden und die

fünfte Versuchsreihe 1895 mit weissem Senf auf Niederungsmoorboden zeigen ebenfalls übereinstimmend ein ausgesprochenes Bedürfnis des Hochmoorbodens wie des Niederungsmoorbodens nach Kali zur Hervorbringung befriedigender Erträge. Dasselbe ist jedoch für die verschiedenen Bodengattungen und die verschiedenen Früchte verschieden. Diesem Bedürfnis nach Kali genügen die geprüften Kalisalze im allgemeinen unter den geschilderten Versuchsbedingungen in gleicher Weise; wenigstens sind keine Beobachtungen gemacht worden, die auf eine besonders günstige Wirkung des Kalis in einer bestimmten Form schliessen lassen; jedoch scheint das 38er Düngesalz eine den Pflanzen besonders zusagende Kaliverbindung darzustellen.

Bei allen Versuchen mit Halmfrüchten, mit Ausnahme des Moorhafers, äusserte sich der Mangel an Kali auf den ohne Kalidüngung gebliebenen Gefässen durch eine auffallende Schlaffheit und geringe Widerstandsfähigkeit des Halmes. Durch die stärkeren Kalidüngungen gegenüber den schwächeren wurde der Ertrag in den meisten Fällen nicht wesentlich gesteigert; es sind also die stärkeren Dosen, die hinter den in der Praxis gegebenen allerdings noch zurückstehen, nicht mehr zur vollen Ausnutzung gelangt.

Der Einfluss der Kalidüngung auf den prozentischen Gehalt der Ernteprodukte an Kali äussert sich in sehr verschiedener Weise. In

einzelnen Fällen ist das bei der Kalidüngung erzielte Stroh und Korn in seinem Kaligehalte dem ohne Kalidüngung geernteten nahezu gleich, in einigen Fällen sogar kaliärmer. Eine Anreicherung an Kali durch die Düngung wird in manchen Fällen beim Korn beobachtet, häufiger jedoch beim Stroh.

Eine Düngung mit Kali erhöht also nach dem Ergebnisse der vorliegenden zahlreichen Ernte-Analysen nicht unbedingt den prozentischen Gehalt der Ernteprodukte an Kali. Was den Einfluss der Kalidüngung auf den prozentischen Gehalt der Ernteprodukte an Phosphorsäure und Stickstoff betrifft, so ist meist eine Verringerung des Gehaltes an diesen Pflanzennährstoffen unverkennbar, die manchmal sehr stark wird, eine Gesetzmässigkeit ist dabei jedoch nicht zu erkennen.

Bei Sommerroggen vom Hochmoor und Chevaliergerste vom Niederungsmoorboden sind vom Verf. auch Untersuchungen über den Einfluss des Kalis auf den Stärkegehalt der Ernteprodukte durchgeführt worden. Diese zeigen, dass durch Düngung mit Kali in jeglicher Form der prozentische Gehalt des Korns an Stärke bedeutend zugenommen hat und zwar ziemlich gleichmässig bei allen geprüften Kalisalzen. Dies kann im Hinblick auf die Beobachtungen Fleischer's[1]) für den Anbau von Braugerste auf Moorboden von Bedeutung werden. Maercker hat seinerzeit[2]) bei Gerste ein Zurückgehen des Proteïngehaltes durch Kalidüngung konstatiert und in demselben Sinne äussert sich Wagner.[3])

Die Berechnungen und Schlussfolgerungen des Verfassers über das Kalibedürfnis der angebauten Versuchspflanzen, der geprüften Moorböden und die Ausnutzung des in der Düngung zugeführten Kalis bringen verschiedene interessante Momente. Als besonders bemerkenswert könnte hervorgehoben werden, dass in einzelnen Fällen der Boden durch die Kalidüngung nach der Ernte kaliärmer geworden war, als der Vergleichsboden ohne Kalizufuhr. Verfasser erklärt dies aus der Erschöpfung des Bodenkalis durch die reichlichere Entwickelung des Wurzelgeflechtes. Es beziehen sich diese Beobachtungen auf die Versuche mit dem 38 er Salz, und würde demnach dem 38er Salz in dieser Richtung eine besonders günstige Wirkung zuzuschreiben sein, gleichsam eine vorteilhafte chemotropische Einwirkung auf die reichlichste Ausbreitung des Wurzelsystems, das dadurch dem Boden eine grössere Kalimenge zu entnehmen befähigt ist. [97] Reitmair.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur. 1895. Bd. 13. S. 317.

[2]) M. Maercker. Die Kalidüngung. Berlin. Parey 1892. S. 160.

[3]) Zur Kaliphosphatdüngung nach Schultz-Lupitz. Darmstadt 1898. Seite 10.

Untersuchungen über den Einfluss der Kalidüngung auf die Qualität der Braugerste.

(Mitteilung aus der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin.)

Von Dr. **Theodor Remy.**[1])

Der Zweck der vorliegenden Arbeit bestand darin, den spezifischen Einfluss steigender Kaligaben auf die Beschaffenheit der Braugerste festzustellen. Um hierüber so weitgehende Aufschlüsse als nur möglich zu erhalten, wurden die Anbauversuche einerseits auf Böden mit ausgesprochenem Kalibedürfnis, andererseits auf solchen Böden vorgenommen, welche durch den natürlichen oder durch frühere Düngung übriggebliebenen Kalivorrat so reich an diesem Stoffe waren, dass durch weitere Zufuhr von Kalisalz eine Wirkung auf die Menge des Ertrages nicht mehr zu erwarten war. Die Kornerträge der zur Untersuchung ausgewählten Proben, die Bonitätsverhältnisse und sämtliche Ergebnisse der Untersuchung sind in einer Tabelle zusammengestellt.

Die Untersuchung umfasste die Bestimmung des Korn- und Hektolitergewichtes, des Spelzenanteiles, der Struktur des Endospermes, den Proteïngehalt, den Extraktgehalt, und endlich wurde auch eine Bonitierung der geernteten Gersten seitens Sachverständiger vorgenommen.

Aus der Bestimmung des Korn- und Hektolitergewichtes, welche ersteres durch Wägung von je 500 Körnern, letzteres mittelst des Brauer'schen Apparates ermittelt wurde, ergab sich, dass die Kalidüngung in beiden Fällen — kaliarmer und kalireicher Boden — eine günstige Wirkung auf die Ausbildung der Körner genommen hatte, doch wurde das Maximum der Wirkung überall bei einer Gabe von 600 *kg* pro Hektar erreicht; bei einer stärkeren Gabe machte sich namentlich bei den schon auf an und für sich kalireicheren Böden gezogene Gersten sogar die Tendenz einer Abnahme bemerkbar.

Der Spelzenanteil wurde nach der Schwackhöfer'schen Methode durch 24stündige Behandlung einer Gerstenprobe im Gewichte von 10 *g* mit kalter 50%iger Schwefelsäure erhoben. Im allgemeinen bewirkte die Kalidüngung eine geringe Reduktion des Spelzenanteiles, die Erklärung dieser Erscheinung dürfte wohl nur in der besseren Ausbildung der Körner auf den kalireicheren Parzellen zu suchen sein.

Die Strukturverhältnisse des Kornes wurden sowohl in Proben der rohen Gersten, als auch in nach 24stündigem Weichen wieder getrockneten Körnern bestimmt, und zwar mit Hilfe von Heinsdorf's Korn-

[1]) Wochenschrift für Brauerei 1896, Nr. 41.

prüfer in je 3 × 50 Korn. Entsprechend den sehr geringen Differenzen im Stickstoffgehalte, welcher für die Strukturverhältnisse in erster Linie massgebend ist, traten bemerkenswerte Unterschiede hinsichtlich der Mehligkeit nicht hervor. Andeutungsweise nimmt dieselbe unter dem Einflusse der Kalidüngung durchgehends etwas ab.

Der Proteïngehalt der Gersten wurde in gewöhnlicher Weise durch Multiplikation des nach Kjeldahl-Wilfahrt ermittelten Stickstoffgehaltes mit dem Faktor 6.25 erhoben. Auch die Unterschiede im Proteïngehalte sind so gering, dass die gefundenen Durchschnittswerte fast überall innerhalb der Fehlergrenzen liegen, zumal unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Art und Weise der Entnahme der zur Untersuchung eingesandten Proben aus einem Körnerhaufen von je 10 Zentnern sich der Kontrole entzieht. Trotz der geringen Differenzen ist die häufige Wiederkehr einer Steigerung des Stickstoffgehaltes bei starker Kalidüngung immerhin auffallend, denn in 12 von 18 Fällen ist der Proteingehalt auf den mit 1000 *kg* Kainit pro Hektar gedüngten Parzellen grösser als auf den Parzellen ohne Kalidüngung.

Zur Ermittelung der Extraktausbeute werden Proben von 300 *g* Gerste im Laboratorium vermälzt, sodann im Thermostaten bei niederer Temperatur getrocknet und bei 60 bis 70° C. abgedarrt, von den auf diese Weise erhaltenen hellen Malzen wurden 50 *g* in üblicher Weise vermaischt. Der Extraktgehalt der daraus hergestellten Würzen wurde mit Hilfe der Ballingspindel ermittelt. Es ergab sich hieraus, dass dort, wo die gesamte Entwickelung der Gerste durch die Kalidüngung eine Förderung erfahren hat, die Erträge gesteigert, d. h. die Körner besser ausgebildet sind, regelmässig ein höherer Gehalt an Extrakt als Folge der Kalidüngung zu konstatieren war. Ferner blieb dort, wo eine sichtbare Wirkung des Kainits nicht hervortrat, also insbesondere auf den schon kalireichen Böden, die Extraktausbeute unter dem Einflusse der Düngung unverändert. Auch hier wurde das Maximum der Wirkung schon bei einer Gabe von 600 *kg* Kainit pro Hektar erreicht, während eine stärkere Kaligabe durchgehends wieder eine geringe Depression auf den Extraktgehalt auszuüben scheint.

In den Schlussfolgerungen führt Remy aus, dass sich die mitgeteilten Untersuchungen zunächst nur auf eine so beschränkte Anzahl von Proben beziehen, dass es unmöglich ist, auf Grund derselben zu einem abschliessenden Urteile zu gelangen. Immerhin mögen sie aber als orientierende Versuche ein gewisses Interesse beanspruchen, während Schlussfolgerungen nur mit aller Reserve gezogen werden dürfen. Von



einem spezifisch günstigen Einflusse stärkerer Kalidüngungen kann angesichts der vorliegenden Resultate wohl nicht die Rede sein. Dort, wo dem Boden der zur Produktion maximaler Gerstenernten erforderliche Kalivorrat fehlt, kann die Düngung damit nur dringend empfohlen werden und zwar zunächst im Interesse der Erntemenge. Dort, wo die Ernte unter dem Einflusse der Kalidüngung keine quantitative Steigerung erfährt, ist auf einen quantitativen Düngungserfolg aber nicht zu rechnen, so dass eine Verwendung von Kalisalz hier wirtschaftlich kaum gerechtfertigt sein dürfte, es sei denn, dass sie mit Rücksicht auf nachzubauende Gewächse mit grösserem Kalibedürfnisse erfolgt. Die Tendenz stärkerer Kalidüngungen, den Stickstoffgehalt der Gerstenkörner zu steigern, scheint thatsächlich vorhanden zu sein, ein Umstand, der vor der Hand eine nicht zu starke Verwendung der Kalisalze für die Kultur der Braugerste empfiehlt, anscheinend dürfte für die meisten Gerstenböden eine Kainitdüngung von ca. 600 *kg* pro Hektar ausreichen. Andererseits ist die beobachtete ungünstige Wirkung so schwach, dass eine durch starke Kalidüngungen bedingte erhebliche Einbusse der Qualität nicht zu fürchten ist, selbst dort nicht, wo kalireiche Böden vorliegen; eine zu grosse Aengstlichkeit bei der Bemessung der Kalimenge ist daher nicht erforderlich.

Diese Untersuchungen bezogen sich nur auf den Einfluss der Kalirohsalze, ob etwa eine Düngung mit den an Nebenbestandteilen ärmeren konzentrierten Salzen mehr zu empfehlen ist, sollen weitere Versuche ergeben. Jedenfalls empfiehlt es sich, zunächst auf die Kalidüngung als spezifisches Mittel für die Produktion feiner Braugersten nicht allzu grosse Hoffnungen zu setzen. [98] Bersch.

Bericht über die Thätigkeit der landwirtschaftlichen Versuchsstation Darmstadt für das Jahr 1895.

Von Prof. Dr. **Paul Wagner.**[1])

Die stetig grösser werdende Inanspruchnahme der Station seitens der Landwirte, sei es durch Einsendung von Untersuchungsgegenständen, sei es durch sonstige Anfragen, legt ein erfreuliches Zeugnis dafür ab, dass das Verständnis für den Wert einer Versuchsstation für die Landwirtschaft sich immer mehr Bahn bricht. — Die Zahl der untersuchten

[1]) Zeitschrift für die landw. Vereine des Grossherzogtums Hessen. Nr. 44 und 45.

Proben ist gegen das Vorjahr um 208 gestiegen und betrug 3766 Nummern, die sich in folgender Weise auf die Art des Untersuchungsobjekte verteilen:

2817 Proben von Düngemitteln,
535 „ „ Futtermitteln,
350 „ „ Sämereien,
64 „ „ Erden, Weinen, Zuckerrüben und sonstigen Ernteprodukten.

Selbstverständlich fehlte es unter diesen Proben nicht an solchen, die den Anforderungen nicht entsprachen. Besonders interessant waren begreiflicherweise für die Station die Untersuchungen der Thomasmehle hinsichtlich ihrer Citratlöslichkeit.

Die Thomasmehle werden zur Zeit bekanntlich meist nur noch nach ihrem Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure gehandelt, da man erkannt hat, dass der Grad der Citratlöslichkeit der Thomasmehle einen genügend zutreffenden Ausdruck für den relativen Düngewert derselben bietet, und wir verdanken es bekanntlich der Darmstädter Versuchsstation, dass dieses so geworden und dadurch manche Missstände beseitigt sind.

Auch der Wert der Thomasmehle an sich ist, wie die Station festgestellt, in letzter Zeit allgemein und nicht unbedeutend gestiegen.

Während in früheren Jahren Thomasmehle von 70 oder 60%, ja von nur 40% Citratlöslichkeit zur Untersuchung gelangten, betrug der mittlere Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure bei den im Jahre 1895 untersuchten 435 Mehlen 82.5%.

Durch zahlreiche Versuche im Laboratorium wie im Garten bemühte man sich ferner, weiteren Aufschluss über den relativen Wert der Thomasmehle, sowie über verschiedene Einzelfragen der Thomasmehldüngung zu erhalten.

Die Knochenmehlfrage, die in der letzten Zeit so viel Staub aufwirbelt, wurde ebenfalls weiter verfolgt und die darüber seit 9 Jahren im Gange befindlichen Versuche fortgesetzt. Die Resultate jedoch waren für das Knochenmehl nicht günstiger wie die früher gewonnenen.

Von den zahlreichen Versuchen, die mit verschiedenen Böden, verschiedenen Kulturpflanzen und verschiedenen Knochenmehlen ausgeführt worden sind, finden wir in dem Berichte folgende Endergebnisse angeführt:

1. Eine Versuchsreihe wurde in Vegetationsgefässen, die 7 *kg* Erde fassten, 6 Jahre lang fortgesetzt. Die Versuchserde bestand aus gutem, mittlerem Lehmboden. In jedem Jahre wurde neu gedüngt, bei der

einen Reihe mit Superphosphat-Phosphorsäure, bei der anderen mit Knochenmehl-Phosphorsäure. Das Knochenmehl wurde in zwei verschiedenen Feinheitsgraden angewendet.

Als Kulturpflanzen dienten in den verschiedenen Jahren: Sommerroggen, Rotklee, Winterroggen, Erbsen, Hafer und Winterhafer.

Von 100 Teilen in den Boden gebrachter Phosphorsäure wurden im ersten Jahre nach der Düngung in der Erntesubstanz zurückgewonnen:

Beim Superphosphat	64 Teile
„ Grobmehl des Knochenmehls	2 „
„ Feinmehl „ „	3 „

Von 100 Teilen der während der 6 Versuchsjahre in den Boden gebrachten Phosphorsäure wurden in Summa der 6 Jahre in der Erntesubstanz zurückgewonnen:

Beim Superphosphat	72 Teile
„ Grobmehl des Knochenmehls	13 „
„ Feinmehl „ „	15 „

2. Ein anderer Versuch wurde einerseits auf einem normalen Lehmboden, andererseits auf einem humusreichen, sandigen, schwach sauren Wiesenboden ausgeführt und währte 3 Jahre. Die Vegetationsgefässe fassten 6 *kg* Erde und erhielten pro Jahr 0.5 *g* Phosphorsäure.

Von 100 Teilen der während der Versuchsdauer dem Boden einverleibten Phosphorsäure wurde im ganzen in der Erntesubstanz zurückerhalten:

	auf Lehmboden	auf Wiesenboden
Beim Superphosphat	55 Teile	60 Teile
„ rheinischen Thomasmehl	54 „	53 „
„ böhmischen „	22 „	26 „
„ entleimten Knochenmehl	1 „	11 „
„ nicht entleimten „	3 „	20 „

Schon diesen Zahlen kann man entnehmen, und all' die anderen Versuche haben dasselbe gelehrt, dass die Ausnutzung der Knochenmehl-Phosphorsäure auf normalem Ackerboden eine sehr geringe ist. Selbst nach längerem Liegen im Boden, also bei mehrere Jahre auf den gleichen Parzellen fortgesetzten Versuchen ist es nicht gelungen, die Knochenmehl-Phosphorsäure zu einer befriedigenden Wirkung zu bringen, soweit es sich um normale Ackerböden handelt. Nur auf saurem Wiesenboden gestalteten sich die Verhältnisse günstiger für die Knochenmehl-Phosphorsäure und das ist nicht auffällig, da auch andere schwer lösliche Phosphate auf Wiesen und sauren Mooren eine Wirkung ausüben.

Wagner schliesst sich daher ganz dem Märcker'schen Urteil über die Knochenmehl-Präparate an, dass nämlich die Phosphorsäure derselben

keine genügend wirksame Form der Phosphorsäure darstellt, und dass man dieselben, ähnlich wie die mineralischen Rohphosphate, nur unter aussergewöhnlichen Verhältnissen, aber nicht für die durchschnittlichen Verhältnisse der Landwirtschaft, anwenden soll. Sie wirken zweifellos durch ihren Stickstoffgehalt, aber dieser allein macht sie nicht zu preiswerten Düngemitteln.

Wagner hält es für ausgeschlossen, dass eine Fortsetzung dieser Arbeiten zu anderen Resultaten führen könnte.

Weiterhin entnehmen wir dem Berichte, dass Wagner begonnen hat, die Kalidüngungsfrage und die damit eng verknüpfte Kalkdüngungsfrage in Angriff zu nehmen, und wir können nur wünschen, dass es ihm bald gelingen möge, dieselben glücklich zu lösen und der Landwirtschaft dadurch einen so grossen Dienst zu leisten, wie durch seine Bearbeitungen der Stickstoff- und Phosphorsäuredüngungsfragen.

Es sei noch hervorgehoben, dass seit einigen Jahren die Düngungsversuche nicht nur in Gefässen, sondern auch auf freiem Felde zur Ausführung gelangen, um zu prüfen, ob und in welchem Masse die Wirkung bestimmter Düngungen unter bestimmten, in der Praxis des Ackerbaues vorkommenden Verhältnissen so eintritt, wie man sie der Theorie nach voraussagen kann.

Auch an den von der D. L. G. angestellten Stallmist-Konservierungsversuchen hat sich die Versuchsstation Darmstadt rege beteiligt, ohne jedoch schon jetzt zu abschliessenden Ergebnissen gelangt zu sein, und bei der Kompliziertheit dieser umfassenden und hochwichtigen Frage wird es auch wohl noch geraume Zeit dauern, bevor dieselbe einer glücklichen Lösung entgegengeführt werden kann. Jedenfalls sind die Anpreisungen des neuen Lucke'schen Konservierungsmittels: Gyps mit 5—8% freier Schwefelsäure, trotz seiner ihm nachgerühmten vortrefflichen Eigenschaften von den Landwirten entschieden zurückzuweisen, da es nach Märcker und Wagner für seinen Zweck viel zu kostspielig ist.

Auch der Düngung der Weinstöcke hat die Versuchsstation ihre Aufmerksamkeit zugewendet, und es ist ihr bereits gelungen, trotz der Schwierigkeiten, die bei solchen Versuchen mit mehrjährigen Pflanzen der Faktor Pflanzenindividualität mit sich bringt, zu wertvollen Ergebnissen zu gelangen. So wurde z. B. festgestellt, dass man das Düngerbedürfnis des Weinstockes für Stickstoff in der Regel unterschätzt.

Auch der beim Weinstock so sehr ausgeprägten individuellen Anlage und der gewiss vorhandenen starken Erblichkeit solcher Anlagen



ist bisher zu wenig Beachtung geschenkt. Wagner ist daher der Ansicht, dass eine verbesserte Düngung der Weinberge nur dann von einem befriedigenden Erfolge begleitet sein wird, wenn sie Hand in Hand geht mit der Anzucht leistungsfähigerer Stöcke. Von diesem Gesichtspunkte aus sollen auch die diesbezüglichen Versuche für die kommenden Jahre angestellt werden. [103] Lemmermann.

Tierproduktion.

Praktische Folgerungen aus den am Arbeitspferd ausgeführten Stoffwechselversuchen.

Von Prof. Dr. **Zuntz.**[1])

Es sind in dem im Klub der Landwirte gehaltenen Vortrage die Ergebnisse mehrerer Versuchsreihen übersichtlich und anschaulich zusammengestellt, über welche zum Teil schon früher berichtet worden ist. Die Beziehungen zwischen der Arbeitsleistung eines Pferdes und seinem Verbrauch an Nahrungsmitteln lassen sich nur schwer dadurch genau ermitteln, dass man die Mengen der verbrauchten Nahrungsmittel direkt feststellt. Es liegt das daran, dass das Tier von seinem Fleisch- und Fettvorrat und von den im Darm aufgespeicherten Nahrungsmitteln einen Teil seines Kraftbedarfs decken kann. Der Verfasser bestimmte den Stoffverbrauch durch Messung des aufgenommenen Sauerstoffs, der ausgeschiedenen Kohlensäure und des Stickstoffs im Harn. Der Gaswechsel wurde nicht im Pettenkoferschen Respirationsapparat festgestellt, sondern durch direkte Messung der ein- und ausgeatmeten Gase mittels einer Gasuhr und Untersuchung der Gase. Das Tier atmete dabei durch eine Trachealkanüle. Die Messung der Arbeitsleistung erfolgte dadurch, dass das Tier sich auf einer beweglichen Plattform befand, die durch Maschinenkraft oder bei geneigter Stellung durch die Schwere des Tieres immer so viel zurückbewegt wird, als das Tier vorwärts schreitet. Dabei konnte das Tier wie beim Reitdienst belastet werden oder eine Zugleistung liefern. Auch der Einfluss der einzelnen Gangarten konnte untersucht werden.

Bei horizontaler Vorwärtsbewegung verbraucht das Pferd für 1 *m* und 1 *kg* Gewicht so viel Nahrungsmittel mehr als bei voller Ruhe,

[1]) Nachrichten aus d. Klub d. Landw. 1896, S. 3079.

als 0.374 cal. entspricht. Wird die Bahn schräg gestellt, so leistet das Tier ausser der Vorwärtsbewegung auch Arbeit, um sein Gewicht zu heben und verbraucht für 1 Kilogrammmeter Energie ein 6.673 cal. entsprechendes Plus an Nahrungsmitteln, deren mechanisches Aequivalent 2.836 Kilogrammmeter ist. Der Nutzeffekt der in der Nahrung enthaltenen Energie ist also 35.3 %, während der Nutzeffekt einer Dampfmaschine 5—8 % beträgt. Hierzu kommt aber der Energieverbrauch für die Vorwärtsbewegung, für die Erhaltung des Tieres auf seinen Kräftezustand während 24 Stunden, von denen es nur 8 Stunden lang Arbeit leistet, sowie für Atmung, Kreislauf, Kauarbeit und namentlich Verdauung. Letztere beiden Arbeiten erfordern relativ mehr von der zugeführten Energie bei Fütterung mit Heu als mit Hafer. Werden 6 *kg* Heu und 12 *kg* Hafer verfüttert, so beträgt die in 8 Stunden geleistete nützliche Zugarbeit 12.9 % der ganzen im Pferdekörper in 24 Stunden umgesetzten Energie.

Von der im Heu zugeführten Energie werden schon allein für die Arbeit des Kauens und Herabschluckens 10 % verwendet, vom Hafer nur 4 %. Sehr bedeutend aber ist der Verbrauch an Energie für die Darmthätigkeit, und auch diese ist bei Heufütterung bedeutend grösser als bei Haferfütterung. Für die Durchführung von einem Gramm Rohfaser, dessen Verbrennungswärme 4.1 cal. beträgt, durch den Tierkörper, ist eine 1.9 bis 2 cal. äquivalente Kraftmenge erforderlich. Für die gesamte Kau- und Verdauungsarbeit müssen bei Haferfütterung 20 % der Gesamtenergie verbraucht werden. Von den 600 *g* Nährstoffen, die ein Kilogramm Hafer enthält, bleiben 480 *g* nach erfolgter Verdauung disponibel. Dagegen werden von den 406 *g* Nährstoffen eines Kilos Heu 49 % durch Kau- und Verdauungsarbeit verbraucht, so dass nur 203 *g* übrig bleiben. Das Wertverhältnis von Hafer zu Heu ist also nicht 600 : 406, sondern 480 : 203, nicht 1.5 : 1, sondern 2.5 : 1.

Bei horizontaler Vorwärtsbewegung wird für den Meter Weg eine 0.374 cal. entsprechende Energiemenge verwendet. Dies gilt für eine Geschwindigkeit von 90 *m*. Für jedes Meter Plus oder Minus muss $^9/_{10}$ % dieses Wertes zugezählt oder abgezogen werden. Bei 104 bis 105 *m* Geschwindigkeit befindet sich das Tier im Trab, und hierbei trat eine sprungartige Zunahme des Energieverbrauchs um fast 50 % gegenüber dem Verbrauch bei 90 *m* ein. Zwischen 140 und 270 *m* Geschwindigkeit ändert sich aber der Verbrauch pro Meter nicht. Die sprungweise Zunahme des Verbrauchs vom Schritt zum Trab ist bei einem Kavalleriepferd nur 26 %; die 50 % wurden bei einem Acker-



pferde gemessen. Letzeres verbrauchte beim Schritt 0.374 cal. pro Meter. Das Kavalleriepferd verbraucht dagegen 0.4 cal., ist also für Schrittleistung weniger ökonomisch als das Ackerpferd, während es bei Trab ökonomischer arbeitet. Der Unterschied zwischen leichten und schweren Pferden trat im Energieverbrauch bei der Belastung noch mehr hervor. Das Kavalleriepferd konnte beim ruhigen Stehen ohne Mehrverbrauch 90 *kg* tragen, während das Ackerpferd für jedes Kilo aufgelegte Last ebenso viel verbrauchte wie für 1 *kg* Körpergewicht. Die Ursache des Unterschiedes wird wohl darin zu suchen sein, dass beim Kavalleriepferd die Brücke zwischem Vorder- und Hinterextremitäten so fest ist, dass sie eine Mehrbelastung verträgt, ohne dass durch Muskelkräfte die ursprüngliche Lage festgehalten werden müsste. Auch bei der Bewegung verbraucht das Ackerpferd für 1 *kg* Last ebenso viel Arbeit wie für 1 *kg* Körpergewicht. Dagegen verbrauchte das Reittier, das mit 90 *kg* belastet war, nur 4 % mehr, als wenn es sich ohne Belastung vorwärts bewegt. Geht das Pferd auf einer Bahn bergab, so findet die Vorwärtsbewegung bei 5 % Neigung mit dem halben Kraftaufwand statt, der auf horizontaler Bahn erfordert wird. Beträgt dagegen die Neigung 10 %, so ist der Energieverbrauch ebenso gross wie für die horizontale Fortbewegung, bei stärkerer Neigung der Bahn verbraucht das Tier mehr Energie als auf horizontaler Bahn.

Es schloss sich an den Vortrag eine Debatte, an welcher sich Müller, Aereboe, Lehmann, Lothar Meyer, Orth und Wittmack beteiligten. [451] Bodländer.

Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Sauerstoffmangels.

Von **Jacques Loeb.**[1])

Es ist bisher noch nicht festgestellt, in welcher Weise einzelne Organe und Funktionen durch den Mangel an Sauerstoff beeinflusst werden. Der Verfasser stellte fest, wie die Furchung der Eier von Fischen und Seeigeln und das Wachstum der Embryonen von Seeigeln durch Sauerstoffmangel beeinflusst wird. Die Verdrängung des Luftsauerstoffes erfolgte durch Wasserstoff. Da die Eier oft längere Zeit Sauerstoff zurückhalten, wodurch das Bild getrübt wird, wurde in einzelnen Fällen der Furchungsprozess durch Abkühlung mittels Eis

[1]) Pflügers Archiv, Bd. 62, S. 249.

so lange sistiert, bis aller Sauerstoff durch Wasserstoff verdrängt war. Von Fischeiern kamen solche von Ctenolabrus und von Fundulus zur Verwendung. Erstere sind leichter als Seewasser und entwickeln sich an der Oberfläche, letztere sind schwerer und entwickeln sich am Boden. Werden Ctenolabruseier einem längeren Wasserstoffstrom ausgesetzt, nachdem sie vorher bei Gegenwart von Sauerstoff Furchung gezeigt hatten, so lösen sich die Scheidewände auf, es treten Tröpfchen auf, und die Zellen fliessen schliesslich zusammen. Die vollständige Auflösung eines im achten Zellenstadium befindlichen Blastoderms dauert 35 Minuten seit dem Stillstand der Furchung. Bringt man das Blastoderm, ehe es ganz abgestorben ist, wieder in Sauerstoff, so tritt die Furchung von neuem ein. Verdrängt man den Sauerstoff statt durch Wasserstoff durch Kohlensäure, so tritt zu den Wirkungen des Sauerstoffmangels noch die Giftwirkung der Kohlensäure. Dieselbe bestand in dem Ausbleiben der ersten Teilungen, die sich am frisch befruchteten Ei im Wasserstoff noch gezeigt hatten, im raschen Absterben und bei Eiern des zweiten und vierten Zellenstadiums in amöbenartigen Formänderungen an der Oberfläche der Zellen.

Die Eier von Fundulus, welche sich am Boden entwickeln, sind gegen Sauerstoffmangel weit weniger empfindlich, da sie selbst nach viertägigem Verweilen ohne Sauerstoff ihre Entwicklungsfähigkeit noch nicht verloren hatten. Dagegen sind Funduluseier gegen Kohlensäure sehr empfindlich und sterben darin schon nach vier Stunden ab. Die Eier von Seeigeln (Arbazia) verhalten sich ähnlich wie Ctenolabruseier. Die Wirkung scheint in beiden Fällen hauptsächlich darauf zu beruhen, dass bei Sauerstoffmangel sich eine Membran oder spezifische Oberflächenschicht nicht bilden kann. Wahrscheinlich treten molekulare Aenderungen der Zellensubstanz auf, welche die Bildung der Oberflächenschichten verhindern.

Dass solche Strukturänderungen und nicht eine „Erschöpfung des Energievorrats“ bei Sauerstoffmangel die Erscheinungen bei Ctenolabrus beeinflussen, geht auch aus dem Verhalten der Embryonen hervor. Im Wasserstoff tritt bei ihnen plötzlicher Herzstillstand ein und Wiederbelebung in sauerstoffhaltigem Wasser. Die Fundulusembyronen dagegen werden durch Wasserstoff nur sehr langsam in ihrer Herzthätigkeit beeinträchtigt. Es scheint, dass bei ihnen, ebenso wie bei den Eiern, der Sauerstoffmangel nicht durch Störungen des molekularen Baus, sondern durch Verbrauch des Energievorrats wirkt. Gegen Kohlensäure sind die Embryonen von Fundulus ebenso empfindlich wie ihre Eier. Negativ



heliotropische Copepoden werden bei Sauerstoffmangel positiv heliotrop, während positiv heliotrope Tiere durch Sauerstoffmangel nicht beeinflusst werden. — Die schwarzen Pigmentzellen des Dottersackes der Fundulusembryonen werden im Wasserstoffstrome ganz hell. Als Gesamtresultat seiner Untersuchungen betrachtet es der Verfasser, dass der Sauerstoffmangel zunächst molekulare und weiter morphologische Veränderungen in den Zellen herbeiführt, die ihrerseits die Lebenserscheinungen zum Stillstand bringen. [482] Bodländer.

Studie über die chemischen Umwandlungen innerhalb des Organismus eines normalen Tieres.

Von **M. Kaufmann.** [1])

Um festzustellen, in welcher Weise die einzelnen Bestandteile der Nahrung an der Wärmebildung und an der Aufspeicherung beteiligt sind, wurde an Hunden gleichzeitig die Aufnahme von Sauerstoff, die Abgabe von Kohlensäure und von Stickstoff im Harn und die Wärmeentwickelung nach Aufnahme bestimmter Nahrungsstoffe gemessen. Die Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrung und die Abgänge im Kot wurden nicht untersucht. Die Temperatur der Nahrungsmittel wurde bei Berechnung der Wärmeproduktion in Ansatz gebracht.

Zur Untersuchung des Einflusses der Kohlehydrate erhielt der Hund eine stark mit Rohrzucker versetzte Milch. Nach Aufnahme grosser Mengen Zucker findet eine reichliche Bildung und Ablagerung von Fett statt. Das Fett entstammt dem Eiweiss, durch dessen partielle Oxydation es entsteht. Die hierbei entwickelte Wärmemenge beträgt $^1/_8$ bis $^1/_4$ von der Gesamtwärmemenge, die das Tier abgiebt. Die Hauptmenge der erzeugten Wärme rührt von der vollständigen Oxydation des im Blute kreisenden Zuckers her. Beim Fleischfresser wird nur ein sehr geringer Teil des Zuckers der Nahrung in Fett verwandelt, während bei den Pflanzenfressern und Omnivoren der Zucker einen wesentlichen direkten Anteil an der Fettbildung nimmt. Diese Resultate liessen sich aus der Menge des aufgenommenen Sauerstoffs und der abgeschiedenen Kohlensäure scharf ermitteln. Ein Teil des Zuckers lagert sich als Glykogen in Leber und Muskel ab.

Bei reichlicher Eiweisszufuhr wird das Eiweiss zunächst in Fett, Kohlensäure, Harnstoff und Wasser gespalten. Das Fett wird zum Teil als Reservestoff abgelagert und wird zum andern Teil zunächst zu

[1]) Archives de Physiologie, Serie 5, Bd. 8, S. 329 — 341; nach Naturw. Rundschau 11, 340 — 341.

Zucker und darauf zu Kohlensäure oxydiert. Der grösste Teil der Wärmeproduktion rührt von der primären Oxydation des Eiweiss her, durch welche aus demselben Fett abgespalten wird.

Wird einer an Eiweiss oder Kohlehydraten reichen Nahrung Fett zugesetzt, so erfolgt zunächst Verbrennung des Eiweiss und der Kohlehydrate, während das Fett sich vollständig oder teilweise absetzt. Bei starkem Vorrat an Kohlehydraten im Körper infolge vorangegangener Zuckerfütterung wird das gesamte Fett aufgespeichert, während die erforderliche physiologische Energie durch die Verbrennung von Eiweiss und von Reservekohlenhydraten geliefert wird. War durch einen Fasttag vor der Fettfütterung der Vorrat an Kohlehydraten vermindert worden, so wurde ein Teil des aufgenommenen Fettes oxydiert.

Bei Nahrungsentziehung lebt das Tier von den Reservekohlehydraten. Obwohl der Vorrat derselben nur gering ist, bleibt doch noch nach zehn- bis fünfzehntägigem Fasten Glykogen in den Geweben. Die Eiweisssubstanzen und das Fett werden vor der vollständigen Verbrennung in Zucker verwandelt und als solcher verbrannt. Der Verfasser unterscheidet drei Hauptperioden während der Hungerzeit. Zuerst wird der Vorrat an Kohlehydraten vermindert. In der zweiten Periode ersetzt sich der Vorrat an Kohlehydraten auf Kosten von Eiweiss und Fett. Dies schliesst der Verfasser daraus, dass der Respirationskoëffizient auf 0.66 sinkt. Der Sauerstoffabsorption würde eine grössere Wärmebildung entsprechen und der Kohlensäureabgabe eine kleinere, als beobachtet wird. Dies rührt daher, dass ein Teil des Sauerstoffs zur Umwandlung von Fett in Zucker verbraucht wird, wobei weniger Wärme entsteht, als bei der Oxydation des Zuckers und des Eiweiss. In der dritten Hungerperiode bildet sich der Zucker genau in den Mengen, in denen er zerstört wird, d. h. der Körper lebt nur von der Verbrennung von Eiweiss und Fett. Dies geht daraus hervor, dass der Respirationskoëffizient in diesem Stadium auf 0.74 steigt. Das Eiweiss lieferte beim Beginn des Fastens $^1/_6$ und am Ende $^1/_3$ der Gesamtwärme. [478] **Bodländer.**

Ueber die in den Pflanzenstoffen und besonders den Futtermitteln enthaltenen Pentosane, ihre Bestimmungsmethoden und Eigenschaften.

Von **B. Tollens.** [1])

Die nach der Weender Methode der Analyse von Futtermitteln erhaltene Rohfaser besteht bekanntlich nicht ausschliesslich aus Cellulose,

[1]) Journal f. Landwirtschaft. Bd. 24, S. 171—194.



sondern enthält daneben noch Lignin und Holzgummi oder Pentosan. Ein Teil der Rohfaser ist verdaulich. Um festzustellen, ob die Pentosane der verdauliche Bestandteil sind, mussten zunächst Methoden gefunden werden, durch die die Pentosane in der Rohfaser oder in der Pflanzensubstanz direkt bestimmt werden können. Solche Bestimmungsmethoden sind von dem Verfasser und seinen Schülern ausgearbeitet worden. Ueber diese Untersuchungen giebt der Verf. einen zusammenfassenden Bericht. Die Pentosane haben die empirische Formel $C_5 H_8 O_4$ und sind in Wasser unlöslich. Beim Erwärmen mit verdünnten Säuren werden sie in die löslichen Pentosen $C_5 H_{10} O_5$ übergeführt. Zur qualitativen Entdeckung der Pentosen und der Pentosane dient die Rotfärbung mit Phloroglucin resp. die Absorptionsstreifen der roten Lösungen. Zur quantitativen Bestimmung verwendet man die Ueberführung der Pentosane oder Pentosen in Furfurol durch Erhitzen mit Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1.06. Hierbei erfolgen die Reaktionen

$$\underset{\text{Pentose}}{C_5 H_{10} O_5} = \underset{\text{Furfurol}}{C_5 H_4 O_2} + 3 H_2 O$$

$$\underset{\text{Pentosan}}{C_5 H_8 O_4} = \underset{\text{Furfurol}}{C_5 H_4 O_2} + 2 H_2 O$$

Nicht die gesamte Pentose oder das Pentosan gehen in Furfurol über. Man benützt zur Berechnung des Pentosans aus dem gefundenen Furfurol den empirischen Faktor 1.84. Das Furfurol bestimmt man durch Wägung, entweder in Form seines Hydrazons oder seines Phloroglucids. Es wird von dem Verfasser aus der Litteratur eine Zusammenstellung der von ihm und anderen Autoren gefundenen Mengen Pentosan in verschiedenen Stoffen gegeben. Die verschiedenen Strohsorten enthalten etwa 25% Pentosan. Wiesenheu enthält 18%, Kleeheu 10%, Maiskolben 34%, Biertreber 29%, Buchenholz 23 — 33%, Fichtenholz 9% u. s. w. Furfurol entsteht aber nicht immer nur aus Pentosan oder Pentosen, sondern auch aus anderen Stoffen, namentlich aus Oxycellulose, sowie aus Stoffen, die bei der Oxydation von Rohrzucker, Stärke und Milchzucker durch Chromsäure entstehen. Letztere Stoffe enthalten kein wirkliches Pentosan und lassen sich von diesem dadurch unterscheiden, dass sie mit Phloroglucin und Salzsäure keine Rotfärbung geben.

Pentosane entstehen in manchen Fällen infolge krankhafter Reizzustände aus Cellulose oder Stärke. Dies ist namentlich bei dem sogenannten Gummifluss der Kirschbäume der Fall. Hier erfolgt wahr-

scheinlich ein Oxydationsprozess bei der Bildung der Pentosane. Durch Oxydation von Stärke entstehen wahrscheinlich die Pentosane auch in vielen nicht pathologischen Prozessen. Das geht namentlich daraus hervor, dass in den Pflanzen die Menge der Pentosane mit dem Alter zunimmt. Auch die Untersuchung des Pentosangehalts der keimenden Pflanzen ergab, dass die Pentosane Produkte der regressiven Stoffmetamorphose sind. Die Beobachtungen von de Chalmot über den Pentosangehalt der Blätter zu verschiedenen Tageszeiten machen es unwahrscheinlich, dass die Pentosane etwa ebenso wie Stärke direkte Assimilationsprodukte und aus der Kohlensäure der Luft entstanden sind.

Ueber die Verdaulichkeit der Pentosane liegen zahlreiche Untersuchungen vor. Es ergiebt sich aus ihnen, dass durchschnittlich etwa 60 % der gefütterten Pentosane verdaut worden sind. Jedenfalls sind aber die Pentosane schwerer verdaulich als die Stärke. Die Verdauungsprodukte der Pentosane, die Pentosen, werden im Organismus fast völlig verbrannt, da nur sehr wenig Pentosen in den Harn übergehen. Es ist wahrscheinlich, dass die Pentosane ihrem Nährwert nach, so weit sie verdaut werden, der Stärke, dem Zucker, dem Dextrin gleich gerechnet werden müssen. — Nach den Untersuchungen von Pfeiffer nimmt der Gehalt der Pflanze an Rohfaser und an Pentosan gleichlaufend zu und es ist wahrscheinlich, dass die Pentosane mit der Cellulose nicht nur gemengt, sondern chemisch verbunden sind. Merkwürdig ist, dass die Hippursäurebildung an die Gegenwart von Pentosanen im Futter gebunden zu sein scheint. [479] **Bodländer.**

Ernährungsversuche mit Drüsenpepton.

Von **Alexander Ellinger.**[1])

Aus einer Zusammenstellung der Litteratur über den Nährwert der Peptone ergiebt sich, dass noch nicht mit völliger Sicherheit die Frage entschieden ist, ob Pepton einen Eiweissansatz hervorzubringen im Stande ist. Wenn die Nahrung neben dem eigentlichen Pepton noch Eiweiss oder Albumosen enthält, so ist ein Eiweissansatz, der auf Zusatz von Pepton eintritt, während er bei Abwesenheit desselben ausbleibt, nicht direkt auf Rechnung des Peptons zu setzen. Vielmehr ist anzunehmen, dass das Eiweiss, welches für sich zur Deckung des Verbrauchs nicht ausreichen und demnach nicht zum Ansatze gelangen

[1]) Zeitschr. für Biologie, Bd. 33, S. 190—218.



würde, bei Zusatz von Pepton gespart und infolge dessen zum Ansatz verwendet wird. Für die Versuche des Verfassers diente sogenanntes **Drüsenpepton**, welches durch Selbstverdauung von Pankreas gewonnen wurde. Dass dasselbe durch Leimpepton nicht wesentlich verunreinigt war, ergiebt sich daraus, dass es nur eine äusserst schwache Biuretreaktion liefert. Das Präparat enthält 10.78 % Asche und ca. 13 % Stickstoff. Eine erste Versuchsreihe war nicht beweisend, weil die Kontrollversuche mit einer dem Pepton entsprechenden Eiweissmenge ergaben, dass auch letztere nicht gross genug war, um den Stickstoffbedarf zu decken. Der Eiweissverlust war bei Eiweissnahrung kleiner als bei Peptonnahrung.

In einer zweiten Versuchsreihe, die wie die erste an einem 17 *kg* schweren Hunde angestellt wurde, wurde neben dem Eiweiss resp. Pepton eine genügende Menge stickstofffreier Nahrung in Form von Fett, Reisstärke, Salzen etc. gegeben. Den Fütterungsversuchen ging immer eine Hungerperiode voran und folgte ihnen. Der Koth wurde durch Knochennahrung abgegrenzt. Harn und Koth wurden getrennt analysiert. Während bei Eiweissnahrung täglich 5.6 *g* Stickstoff im Eiweiss für das Stickstoffgleichgewicht ausreichten, fand bei 8.953 Stickstoff im Pepton ein Stickstoffverlust statt. Im Harn wurde ebenso viel Stickstoff ausgeschieden, als in der Nahrung aufgenommen war, im Koth wurden 1.4 *g* täglich ausgeschieden. An den Hungertagen wurden täglich 3.7 *g* Stickstoff ausgeschieden, sodass also durch das Drüsenpepton der Stickstoffverlust verringert wurde. Auch bei Ernährung mit **Somatose**, von Bayer u. Co., zeigte sich eine geringere Stickstoffausscheidung als im Hungerzustande, aber immer ein Stickstoffverlust, der zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass das Tier $^1/_8$ der Somatose unausgenützt im Koth wieder abgab. Es war daher die Menge des resorbierten Stickstoffs an sich für das Gleichgewicht nicht ausreichend. Wurde ebenso viel Stickstoff wie bei den Versuchen mit Drüsenpepton in Form von Eiweiss gegeben, so fand ein täglicher Eiweissansatz mit 2.8 *g* Stickstoff statt. Wenn der Stickstoff in Form des an Albumosen reichen Witte'schen Peptons dargereicht wurde, so fand ein Eiweissansatz statt, der aber geringer war, als bei der Eingabe entsprechender Mengen Eiweiss. Dass die ungünstigen Ergebnisse mit dem Drüsenpepton nicht auf eine spezifische Wirkung der Pankreasbestandteile zurückzuführen sind, folgt aus besonderen Versuchen, in denen grosse Mengen von Pankreas bei einem Hunde ohne schädliche Einwirkung waren. Der Verfasser glaubt, dass es für den Organismus

von grosser Bedeutung sei, dass die Peptone nicht auf einmal, sondern dem langsamen Fortgang der natürlichen Verdauung entsprechend den Darmepithelzellen dargeboten werden. Wenn letztere die Peptone in Eiweiss verwandeln, so erfordert diese Umwandlung jedenfalls Zeit. Bei zu reichlicher Peptonzufuhr kann unverändertes Pepton in den Säftekreislauf gelangen und ähnlich wie bei direkter Injektion schädlich wirken. [480] **Bodländer.**

Zur Kenntnis der Phosphorfleischsäure.

Von M. Siegfried.[1])

In Fortführung der früheren Versuche (dieses Centralblatt, Bd. 24, S. 277) gelang es dem Verfasser, das Carniferrin, die phosphorhaltige Eisenverbindung der Fleischsäure von konstanter Zusammensetzung und in theoretischer Ausbeute darzustellen. Aus dem Carniferrin lässt sich das Eisen durch Aetzbaryt abscheiden. Dabei wird ein Teil der Phosphorsäure abgespalten. Es bleibt aber unzersetzte Phosphorfleischsäure zum Teil erhalten. Dies geht daraus hervor, dass sich Carniferrin aus dem Zersetzungsprodukt wieder gewinnen lässt, während Fleischsäure mit Phosphorsäure und Eisenchlorid kein Carniferrin giebt. Während Fleischsäure durch Sättigung ihrer Lösung mit Ammoniumsulfat nicht gefällt wird, wird Phosphorfleischsäure durch Ammoniumsulfat als klebrige Masse ausgesalzen. Wenn man diese Masse durch Dialyse von dem Ammoniumsulfat trennt, wird die Phosphorsäure abgespalten; die Phosphorfleischsäure ist demnach keine Aetherphosporsäure der Fleischsäure.

Es wurde ein reines Additionsprodukt der Fleischsäure mit Salzsäure in Form weisser Flocken dargestellt. Die Verbindung hat die Formel $C_{10} H_{15} N_3 O_5 . HCl$. Die wässerige Lösung giebt mit Silbernitrat erst nach längerem Stehen oder beim Kochen unter Zusatz von Salpetersäure einen Niederschlag von Chlorsilber.

Aus der Phosphorfleischsäure wird Kohlensäure langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur abgespalten, schneller beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren schon unter 100°. — Aus dem Carniferrin wurde ein stickstofffreier Körper gewonnen, welcher sich durch Bildung von Benzoylverbindungen, durch Furfurolabspaltung, durch die Reduktionswirkung gegen Fehling'sche Lösung und durch Bildung eines Osazons

[1]) Zeitschrift f. physiol. Chem. Bd. 21, S. 360; nach Chem. Centralbl. 1896 I, S. 1107.



(das vom Glukosazon verschieden war) als ein Kohlehydrat erwies. — Bei der Darstellung der Fleischsäure aus Carniferrin wurden Bernsteinsäure und Paramilchsäure in den Mutterlaugen gefunden. Da diese Säuren in frischen Muskelextrakten nicht vorhanden sind, so sind auch sie als Spaltungsprodukte der Phosphorfleischsäure anzusehen. Die Phosphorfleischsäure wird als Nucleon bezeichnet, um ihre nahen Beziehungen zu den Nucleinen auszudrücken. Von letzteren unterscheidet sie sich hauptsächlich dadurch, dass sie durch hydrolytische Spaltung in Antipepton, d. h. in Fleischsäure übergeht. Milch enthält im Liter 0.582 *g* Phosphorfleischsäure. Das aus dieser dargestellte Carniferrin unterscheidet sich nur dadurch von dem Carniferrin aus Muskelfleisch, dass sich bei der Zersetzung neben Bernsteinsäure nicht Paramilchsäure, sondern Gährungsmilchsäure abscheidet.

Das Vorkommen der Phosporfleischsäure in der Milch beweist die Bedeutung derselben als Transportmittel für Phosphorsäure, Eisen, Kalk und Magnesia. Ausserdem ist aber auch Phosphorfleischsäure eine wichtige Quelle der Muskelarbeit. 100 *g* des ruhenden Muskels enthielten 2.40 *g* Phosphorfleischsäure, während im ermüdeten Muskel nur 0.93 *g* gefunden wurden. Die hydrolytische Abspaltung von Kohlensäure aus der Phosphorfleischsäure erklärt das Auftreten von Kohlensäure bei der Muskelthätigkeit ohne Oxydation. Ebenso findet auch das Auftreten von Phosphorsäure und Milchsäure im thätigen Muskel in der Spaltung der Phosphorfleischsäure seine ungezwungene Erklärung.

[486] Bodländer.

Die Verwendung des Zuckers in der Viehernährung.

Von **Malpeaux.** [1])

Die durchaus noch nicht völlig geklärte Frage über die Rolle des Zuckers in der Tierernährung ist deswegen von grossem Interesse, weil die Melasse-Fütterung immer grösseren Umfang annimmt. In England wird besonders die Melasse des Zuckers aus Zuckerrohr fast ganz allgemein angewandt, und man erzielt sehr gute Resultate bei Mast- und Milchvieh. Auch in Frankreich haben verschiedene Züchter mit der Melassefütterung viel Erfolg. In Russland will man zu Zeiten von Epidemien beobachtet haben, dass sich die mit Melasse gefütterten Tiere gegen Krankheiten widerstandsfähiger erwiesen.

[1]) Annal. agronom. 1896, T. 22, p. 281.

Der Verf. stellte Versuche an 1. über den Einfluss des Zuckers auf den Fettansatz im Tierkörper und 2. über den Einfluss der Zuckerernährung der Kühe auf die Menge und Beschaffenheit der von denselben erzeugten Milch.

1. Einfluss der Zuckerernährung auf den Fettansatz im Tierkörper.

Als Versuchstiere dienten zwei einjährige Kalben und zwei junge Stiere der flandrischen Rasse. Je eins der beiden zusammengehörigen Tiere erhielt eine Beigabe von Zucker zum Futter, während das andere als Kontrolltier diente. Jeder Versuch dauerte 25 Tage. Nach Verlauf dieser Zeit wurden die Rollen der beiden Tiere vertauscht, um den individuellen Einfluss des Tieres auf das Ergebnis zu eliminieren.

Die tägliche Futterration war folgende:

Kleeheu	2 *kg*
Haferstroh	5 „
Futtermais	30 „
Baumwollsaatmehl	1 „
Roggen-Pferdebohnenschrot	1 „

Ausserdem erhielten zwei der vier Tiere täglich 0.5 *kg* Rohzucker in innigem Gemenge mit dem Baumwollsaatmehl und dem Schrot. Der Zucker wurde stets mit besonderem Appetit verzehrt und verursachte nicht die geringste Unregelmässigkeit in der Verdauung.

Ergebnis:

	Anfangsgewicht	Gewichtszunahme in 25 Tagen ohne Zucker	Gewichtszunahme in 25 Tagen mit Zucker
Stier 1	308	15	17
„ 2	301	14	19
Kalbe 1	468	16	20
„ 2	488	17	21

In allen Fällen hat also die Beigabe des Zuckers zum Futter günstig auf die Gewichtszunahme eingewirkt, und zwar haben im Mittel 25 *kg* Zucker in 25 Tagen beim Ochsen eine Gewichtsvermehrung von 7 *kg*, bei der Kuh von 8 *kg* ergeben.

Rechnet man den Preis von 100 *kg* Rohzucker zu 16 Fr., den von 1 *kg* Ochsenfleisch zu 0.65 Fr. und von 1 *kg* Kuhfleisch zu 0.70 Fr., so entspricht die Gewichtszunahme einem Reingewinn von 0.55, bezw. 1.60 Fr.

2. Einfluss der Zuckerernährung auf die Milchproduktion.

Zum Versuch verwandt wurden vier Kühe der flandrischen Rasse, und die Versuchsanstellung war ganz analog wie vorher. Die mitgeteilten Ergebnisse zeigen, dass die Beigabe von Zucker gar keinen Einfluss auf die Menge der produzierten Milch ausgeübt hat. Ebenso konnte eine Aenderung im spezifischen Gewicht der Milch und ihrem Gehalt an Fett, Kasein, Milchzucker und Asche durch die Zuckerernährung nicht konstatiert worden. Die Butter endlich, hergestellt aus der Milch der mit Zucker gefütterten Kühe, zeigt zwar einen etwas niedrigeren Gehalt an Kaseïn und einen etwas höheren an freien und flüchtigen Fettsäuren, doch kann der sehr geringen Differenz keine Bedeutung beigemessen werden.

Während also nach den vorliegenden Versuchen der Zucker den Fett- (und Fleisch-)ansatz etwas zu fördern scheint, ist er auf Menge und Beschaffenheit der Milch ohne merklichen Einfluss. [2] Neubauer.

Verwendung der Blätter und Zweige von Bäumen als Futter.

Von **Girard.**[1])

Verf. wendet sich gegen die von Ramann empfohlene Verfütterung entblätterter Zweige, da diese nährstoffarm, die Blätter dagegen nährstoffreich sind. Auf gleichen Feuchtigkeitsgehalt (12 %) umgerechnet ,enthielten

	Blätter					Zweige				
	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Buche	10.48	1.02	57 57	16.30	2.63	3 21	1.42	51.38	30.41	1.58
desgl. ensiliert . . .	12.66	2.62	56.23	14.68	2.41	4.05	2.28	55.02	24.52	2.13
Ulme	15.32	2.26	55.42	9.82	5.18	3.93	1.42	49.44	28.49	4.72
Eiche.	12.55	2.11	52.21	16.24	4.89	3.36	2.02	47.25	33.10	2.87
desgl. ensiliert . . .	14.78	3.91	51.54	14.09	3.68	5.44	1.62	54.11	24.41	2.42
Olivenbaum	11.36	3.89	59.11	7.85	5.79	5.85	2.41	53.13	21.86	4.75
Esche.	11.78	2.15	60.02	9.05	5.00	4.06	1.29	52.40	28.66	1.59
Verschiedene Holzarten gemischt . .	—	—	—	—	—	3.44	1.44	46.70	33.54	2.88
Eiche, Buche u. Birke	—	—	—	—	—	3.67	1.41	50.03	29.55	3.34

[1]) Annal. agron. 1896, Bd. 22, S. 375.

Die Blätter sind demnach bedeutend reicher an Rohproteïn und ärmer an Rohfaser als die Zweige. Während die Blätter im Nährstoffgehalt sich gutem Leguminosenheu nähern, übertreffen die Zweige wenig das Stroh. Auch die Verdaulichkeit der Zweige wird man im allgemeinen der des Strohes gleichsetzen müssen. Verf. fand, dass Zweige von mehr als 5 *mm* Durchmesser, selbst nach dem Zerkleinern, von Kühen und Schafen meistens nicht gefressen werden, wohl aber von Pferden. An eine Herde Kühe wurden pro 1000 *kg* Lebendgewicht $56^1/_4$ *kg* Rüben, 4 *kg* Weizenspreu, $3^1/_2$ *kg* zerkleinertes Reisig, $3^1/_8$ *kg* La Plata-Luzerneheu, $2^1/_2$ *kg* Sesamkuchen und $2^1/_2$ *kg* zerstossener Mais verfüttert. Drei, den Durchschnitt der Herde repräsentierende Kühe erhielten allmählich im Lauf einer Woche statt der Spreu die gleiche Menge Reisig, am Schluss des Versuches also $7^1/_2$ *kg* Reisig. Ein Unterschied zwischen beiden Gruppen war nicht auffindbar, weder im Gewicht, noch im Milchertrag. Bei einem anderen Fütterungsversuche wurde Luzerneheu mit einer die gleiche Menge Rohproteïn enthaltenden Reisigmenge verglichen. Das Reisigfutter verursachte Gewichtsabnahme und Verringerung der Milchmenge, war also dem Heu nicht gleichwertig.

Anders ist es mit beblätterten Zweigen. Verf. fand bei verschiedenen Proben, welche zu 50—70 % aus Blättern, zu 30—50 % aus zerkleinerten Zweigen bestanden, folgende Zusammensetzung in frischem Zustande.

Rechnet man diese Zahlen auf den mittleren Feuchtigkeitsgehalt des Heues (12 %) um, so ergiebt sich im Durchschnitt eine Zusammensetzung ähnlich der des guten Wiesenheues. Dementsprechend waren auch die Resultate bei Fütterungsversuchen.

Die Ernte wird verschieden gehandhabt. Cormouls-Houlès lässt von kleinen Leitern aus die Bäume 4—5 *m* hoch ausputzen, wobei hauptsächlich die kleineren Aeste berücksichtigt werden. Andere Arbeiter trennen hiervon mit Beilen die Zweige, von welchen Kinder mittelst Messer oder Sichel die beblätterten, höchstens 1 *cm* dicken Zweige abschneiden. Letztere dienen als Futter, das übrige Holz zum Brennen. 35 Personen sammeln pro Tag 2500 *kg* Blätterfutter und 12500 *kg* Brennholz.

Zur Aufbewahrung wird das Reisigfutter entweder getrocknet oder eingemietet. Beim Trocknen muss man eine zu rasche Wirkung starker Sonnenhitze vermeiden, weil dadurch Aroma, Geschmack und Farbe der Blätter leiden. Andererseits hat man das Beregnen zu verhüten, bewerkstelligt daher das Trocknen am besten in Schuppen oder Scheunen.



Fütterungsversuche mit Hammeln ergaben, dass getrocknete Blätter minder verdaulich waren als frische; es ist anzunehmen, dass die Verdaulichkeit des Holzes durch das Trocknen noch mehr leidet als die der Blätter. Auch verschmäht das Vieh in der Regel getrocknete Zweige, während von frischen nur die stärkeren übrig bleiben. Das Trocknen ist daher nicht empfehlenswert.

Verschiedene Proben Pressfutter aus beblätterten Zweigen liessen an Farbe, Aussehen und Geruch nichts zu wünschen. Ihre Zusammensetzung ähnelte der von Grüngrasfutter, welches in gleicher Weise aus Wiesengras hergestellt war; ihr Gehalt an Rohproteïn und Kohlehydraten war sogar im Durchschnitt etwas höher. Auch wurden bei Fütterungsversuchen bessere Resultate damit erzielt als mit Wiesengraspressfutter.

Wichtig ist eine genügende Zerkleinerung der Zweige, am besten mittelst Häckselmaschine, weil sonst die Gefahr nahe liegt, dass fast nur die Blätter verzehrt werden. Vor dem Pressen ist die Zerkleinerung auch deshalb erforderlich, um grössere Zwischenräume zu vermeiden.

Beim Verfüttern bereitet zuweilen anfangs der Widerwille der Tiere Schwierigkeiten. Ein Landwirt mischt die zerkleinerten beblätterten Zweige mit Häcksel von Stroh, Heu oder Luzerne, befeuchtet mit Salzwasser oder Melasse, lässt die Mischung 12—24 Stunden gären und überstreut sie vor dem Verabreichen mit Kleie, Mehl oder Kuchen.

Nachteilige Einwirkungen auf die Gesundheit der Tiere wird man nur bei übermässiger Verfütterung bemerken. Es ist gut, namentlich anfangs, täglich die Excremente zu beobachten, um danach die erforderlichen Massnahmen zu treffen.

Cormouls-Houlès berechnete, dass eine Fläche Eichenbuschholz bei 30jähriger Benutzung zu Brennholz einen jährlichen Ertrag von ca. 14 ℳ pro *ha* lieferte; wurde sie aber 25 Jahre zu Brennholz und dann 5 Jahre zur Gewinnung von Futter benutzt, so betrug die jährliche Einnahme ca. 31 ℳ pro *ha*. [10] Hölt.

Studie über das Gift der Baumwollsamen und Baumwollsamenkuchen.

Von **Ch. Cornevin.**[1])

Nach Verfütterung von Baumwollsamenkuchen und -Mehlen hat man bekanntlich wiederholt Krankheiten und Verluste beobachtet. Verf.

[1]) Annal. agron. 1896, Bd. 22, S. 353.

suchte die Ursache dieser Erscheinungen zu erforschen. Er verschaffte sich 250 *kg* Baumwollsamen der Ernte von 1894 aus Egypten und benutzte dieselben zu Tierversuchen. Die Samen waren dunkelbraun, teilweise fast schwarz, unregelmässig oval, an einer Seite eben, an der andern etwas konvex, hatten ein Gewicht von 0.14 *g* und ein Hektolitergewicht von 65 *kg*.

Zunächst wurden zwei junge, drei Monate alte, 14 *kg* (?) schwere Schweine mit je 50 *g* ganzen Körnern, welche in Küchenspülicht verrührt waren, pro Tag gefüttert. Die Tiere wussten die Körner geschickt zu vermeiden, sodass etwa die Hälfte übrig blieb. Vom 6. Tage an wurden deshalb die Körner nur zerstossen gegeben und in diesem Zustande völlig verzehrt. Allmählich steigerte man die Ration auf 100, 150 und 200 *g* pro Tag und Stück. Am 22. Tage blieb ein Schwein fast stets auf seinem Lager und rührte das Futter kaum an, am nächsten Morgen war es tot. Das andere Schwein starb 6 Tage später. Die Tiere hatten je 1950 resp. 3000 *g* Baumwollsamen verzehrt. Bei der Sektion fand man nur die Verdauungsorgane verändert. Die Leber schien etwas hart zu sein. Herz, Lungen, Milz und Nieren waren normal. Der Magengrund zeigte einen grossen entzündeten Flecken; der Darm war bis zum Grimmdarm stark entzündet, von da an weniger; der Mastdarm war mehr bleifarbig grau als rötlich.

800 *g* Samen blieben 36 Stunden mit Wasser übergossen stehen, und darauf wurden 150 *ccm* dieser Flüssigkeit unter die Haut eines kräftigen, 24 *kg* schweren Hundes gespritzt. Nach 5 Minuten trat Atemnot und Keuchen ein, nach $1^1/_2$ Stunden Durchfall. Der Harn enthielt keinen Zucker, aber etwas Eiweiss. Nach 2 Stunden ward der Durchfall heftiger, bei gleichzeitigem Erbrechen. Nach 3 Stunden ward das Tier traurig, legte sich und blieb bis zum Tode, der in der 18. Stunde unter starkem Kräfteverfall erfolgte, liegen. Auch hier zeigten sich wieder vorwiegend Entzündungen und krankhafte Veränderungen der Verdauungsorgane. Verf. folgert aus diesen Versuchen, dass die Baumwollsamen ein in kaltem Wasser lösliches, vorzugsweise den Verdauungsapparat angreifendes Gift enthalten und suchte darauf den Sitz dieses Giftes zu ermitteln.

50 *kg* der Samen wurden unter Aufsicht extrahiert und lieferten 8 Liter Oel. Einem 10 *kg* schweren Ferkel wurden dann Pasteten aus Kleie, Mehl und anfangs 50 *g* dieses Oeles verabfolgt. Später steigerte man die Oelgabe auf 70 und 80 *g* pro Tag. Das Ferkel verzehrte das Futter vollständig, zeigte in den 34 Versuchstagen, in denen ihm



2570 *g* Oel verabfolgt wurden, keine Krankheitserscheinungen und nahm durchschnittlich 111 *g* pro Tag zu. Das Baumwollsamenöl war demnach nicht schädlich.

Darauf wurden Körner zerstossen und gesiebt, wodurch man einesteils ein sehr reines, gelbliches Mehl und andernteils die Schalen mit etwas anhaftendem Mehl erhielt. Je 50 *g* Mehl wurden, in einem Teller Suppe verrührt, einem 3 Monate alten, 11 *kg* schweren Ferkel gegeben. Das erste Futter wurde vollständig verzehrt, später zeigte das Tier aber Widerwillen und frass an manchen Tagen gar nicht. Schon nach dem ersten Futter traten Störungen des Wohlbefindens auf, vom 7. Tage an magerte das Tier stark ab und war am 19. Tage, nachdem es etwa 850 *g* Baumwollsamenmehl verzehrt hatte, tot. Auch hier waren die Verdauungsorgane vorwiegend angegriffen.

Einer sehr starken, normannischen Ente gab man je 40 *g* Baumwollsamenmehl in Wasser verteilt ein. Auch dies Tier zeigte bald Widerwillen, erbrach vom 3. Tage an das Futter teilweise und starb am 8. Tage. Wieder hatten die Verdauungsorgane gelitten.

Das Baumwollsamenmehl war demnach sehr schädlich.

Einem Ferkel wurden je 50 *g* der Samenschalen, in Suppe verrührt, gegeben und völlig verzehrt. Später steigerte man die Ration auf 100, 120, 150, 175 und schliesslich 200 *g* Schalen täglich. Vom 11. Tage an blieben Futterreste übrig, vom 15. Tage an zeigte das Tier Unwohlsein und starb am 23. Tage, nachdem es 2520 *g* Schalen verzehrt hatte. Verf. vermutet, dass in diesem Falle vorwiegend das anhaftende Mehl schädlich gewirkt habe. Er empfiehlt indes nach diesen Versuchen nicht, die Baumwollsamenkuchen überhaupt von der Fütterung auszuschliessen und lediglich als Dünger zu verwerten.

[11] Hoft.

Pflanzenproduktion.

Erfahrungen über den rationellen Kaffeebau.

Von Dr. F. W. **Dafert.**[1])

Verf. sammelte seine Erfahrungen vorzugsweise im Staate São Paulo (Brasilien) und warnt dementsprechend vor blinder Verallgemeinerung der gezogenen Schlüsse.

[1]) Broschüre, Berlin 1896. Verlag von P. Parey.

Kaffeepflanzungen sind nur in frostfreien Gegenden rätlich. Grosse, trockene Hitze beeinträchtigt die Entwickelung an und für sich nicht. Kälte bis zu 0° C. verträgt der Baum bei ruhiger Luft ohne Schaden, Wind, namentlich kalter, kann aber sehr nachteilig wirken. Lange Trockenheit vor dem Blühen und übermässiger Regen während der Blütezeit sind gefährlich.

Die besten Kaffeeböden sind ausserordentlich tiefgründig, bis zu 20 *m* und darüber. Die Pfahlwurzel muss mindestens 5 *m* tief eindringen können; in zerklüftetem Gestein bricht sich manchmal die Wurzel auch Bahn. Durchlässigkeit und Wasserkapazität müssen mittelmässig sein. Die physikalischen Eigenschaften dürften von grösserer Bedeutung sein als die chemischen. Der Humusgehalt ist von grosser Wichtigkeit.

Die Saat in der Plantage liefert mit geringen Kosten sonnenfeste, genügsame Pflanzen, aber auch viele schwächliche. Beim Verpflanzen einjahriger Pflänzlinge aus dem Saatbeet ist Düngung des Saatbeetes nicht zu empfehlen, damit die Pflanzen nicht zu verwöhnt werden.

Zur Vorbereitung des Bodens wird der Urwald abgebrannt. Es empfiehlt sich, das Land vor der Pflanzung erst wurzel- und stockfrei zu machen, nicht, wie vielfach üblich, direkt in die Brandstätte zu pflanzen. Geschieht das Pflanzen nicht bei anhaltendem Regenwetter, so ist Begiessen bis zum sicheren Angehen unerlässlich. Gegen übermässige Sonnenhitze schützt man die Pflanzen anfangs entweder durch Strohhüllen oder, minder empfehlenswert, durch gleichzeitige Aussaat von Ricinussamen.

Bei genügender Vorsicht kann die Pflanzung zu jeder Jahreszeit erfolgen, am zweckmässigsten ist es allerdings, den Beginn der Regenzeit oder den Schluss derselben auszuwählen. Saatbeete und Pflanzschulen werden am besten im Juli angelegt. Die vorteilhafte Pflanzweite dürfte $3^1/_2$—$4^1/_2$ *m* sein, früher pflanzte man vielfach enger, jetzt oft mit 5 *m* Abstand und darüber. Zwischenbau von Mais und Bohnen in den Pflanzungen wird noch vereinzelt getrieben. Sorgfältige Pflege ist wesentlich, 4—5 mal muss im Jahr gründlich gehackt werden. Von Natur harter oder zur Krustenbildung neigender Boden muss in Zwischenräumen von 2—3 Jahren gepflügt werden.

Für die Auswahl der geeignetsten Sorten mangelt es noch an den erforderlichen Unterlagen. Der „Café commun“ Brasiliens ist eine grobe Landrasse, der „Café Bourbon“ eine feine Kulturvarietät.



Der Ertrag beginnt in der Regel mit dem vierten Jahre nach der Verpflanzung in die Plantage und erreicht sein Maximum im vierzehnten bis achtzehnten Jahre. Bei guter Pflege und tiefgründigem Boden ist der Ertrag noch nach mehr als 60 Jahren lohnend. Auf erschöpftem Boden liefert ein Baum durchschnittlich jährlich 333 *g* Kaffee, auf besserem Boden 800—900 *g*, auf Neuland bedeutend mehr. Der höchste beobachtete Durchschnittsertrag einer ungedüngten Pflanzung war 7.4 *kg* pro Baum.

Nach den Beobachtungen und Versuchen des Verf. scheint die vorteilhafteste Düngung pro Baum und Jahr zu sein im

Alter von	Phosphorsäure *g*	Kali *g*	Stickstoff *g*
0—4 Jahren	1.13	10.72	4.48
5—8 „	8.88	34.90	16.20
9—20 „	7 15	20.81	13.10
über 20 „	4.30	13.85	2.31

Plötzliche starke Düngung mit leicht löslichen Düngemitteln, besonders mit Kalisalzen, verträgt der Baum nicht gut. Organische Dünger, welche nicht genügend verrottet sind, namentlich tierische, schädigen leicht. Einseitige Düngung hat sich selten vorteilhaft erwiesen. Mit Kalk- und Magnesiadüngung muss man sehr vorsichtig sein. Kränkliche Bäume dürfen erst allmählich an leicht lösliche, starke Düngemittel gewöhnt werden.

Verf. giebt dann noch eine Reihe von Düngermischungen für verschiedene Verhältnisse an und teilt einige Beobachtungen über die Wirkung der Düngung mit, worauf hier nur hingewiesen werden kann.

[190] Höft.

Die Versuche des Vereins zur Förderung der Moorkultur über das Gedeihen verschiedener Sommergetreide-Spielarten auf Moorkulturen im Jahre 1893 I.[1]) u. II.[2]) und 1894 I.[3]) u. II.[4])

Berichterstatter **M. Fleischer.**

In der General-Versammlung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Jahre 1892 wurde die Ausführung von Versuchen beschlossen

[1]) Mitt. d. Ver. z. Förd. der Moorkultur im deutschen Reiche. 1894 12, S. 202.
[2]) ebd. 1895, 13, S. 317.
[3]) ebd. 1895, 23, S. 405.
[4]) ebd. 1896, No. 1, S. 1, No. 2, S. 17, Nr. 13, S. 237, Nr. 14, S. 261.

die eine Antwort auf die Frage liefern sollten: Welche Getreidespielarten sind für den Anbau auf Moorkulturen besonders geeignet? Mit der Ausführung dieser Versuche wurde M. Fleischer betraut. Bis jetzt liegen die Ergebnisse der Versuchsjahre 1893 und 1894 vor, über die in ihren wichtigsten Punkten nachfolgend referiert werden soll. Der Prüfung auf ihren Anbauwert wurden zunächst verschiedene Hafer-, Sommerweizen- und Gerstensorten unterworfen.

Im Jahre 1893 wurden die Haferanbauversuche ausgeführt an folgenden Orten:

Rittergut Cunrau in Drömling, Reg.-Bez. Magdeburg, Rittergut Dretzel am Fienerbruch bei Genthin, Reg.-Bez. Magdeburg, Rittergut Zörnigall bei Wittenberg, Reg.-Bez. Merseburg, Rittergut Sedlinen, Reg.-Bez. Marienwerder, Wörpedorf, Reg.-Bez. Stade, auf zwei nach Art der niederländischen Veenkultur mit Sand an der Oberfläche gemischten Hochmooräckern.

Mit den in den verschiedenen Moorwirtschaften besonders geschätzten Sorten wurden folgende Spielarten in Vergleich gestellt:

Probsteier Hafer (Originalsaat), Leutewitzer Gelbhafer (Orig.), Heine's Ertragreichster (Orig.), Schwedischer Hafer (aus Probsteier Hafer in Schweden gezogen), Lüneburger Kleyhafer (eine 1883 aus der Nähe von Lüneburg bezogene und in Cunrau weitergebaute Sorte), Eichsfelder Hafer (seit längerer Zeit in Zörnigall und Dretzel gebaut), Moorhafer (eine dunkel gefärbte, seit langem in den nordwestdeutschen Hochmooren heimische Art).

Im Jahre 1894 kamen Haferanbauversuche in folgenden Wirtschaften zur Ausführung:

Rittergut Cunrau (s. o.),
Rittergut Dretzel (s. o.),
Rittergut Zörnigall (s. o.),
Rittergut Kl.-Spiegel b. Gr.-Mellen, Reg.-Bez. Stettin,
Rittergut Ribbekardt,
Rittergut Antonshof (von Hansemannsche Herrschaft Lissa-Laube bei Lissa in Posen,)
Moorkultur Mariawerth im grossen Friedländer Moor b. Ferdinandshof in Pommern.

Von verschiedenen Sommerweizen-Spielarten wurden die folgenden geprüft:

Verbesserter Sommerkolben-Weizen (in Lobeofsund aus Schlanstedter Saat seit 1891 gezogenes Saatgut),

Saumur-Weizen (ebendaher),

Sommergrannenweizen (Saatgut von Kl.-Spiegel),

Noe-Weizen (von Cunrau),

Green Mountain (eine amerikanische Zucht, Saat von Metz & Co. in Steglitz).

Die Versuche wurden im Jahre 1893 ausgeführt in Cunrau, Dretzel, Kl.-Spiegel, Sedlinen.

Im Jahre 1894 wurden die verschiedenen Sorten angebaut in Cunrau, Dretzel, Rittergut Chinow bei Gr.-Boschpol (Pommern).

Bei den verschiedenen Gersten-Spielarten erstreckte sich die Prüfung auf die folgenden:

Zweizeilige Probsteier Gerste (Originalsaat),

Heine's verbesserte Chevaliergerste (zweizeilig, Hallet's Originalsaat),

Webb's bartlose Gerste (zweizeilig, von Hadmersleben),

Bestehorn's Kaisergerste (von Metz & Co. in Steglitz),

Kleine sechszeilige Gerste (bezogen von Kerkow).

Die Versuche wurden ausgeführt 1893 in Cunrau, Dretzel, Sedlinen, im Jahre 1894 in denselben Wirtschaften, ausserdem in Kl.-Spiegel, Ribbekardt, Antonshof, Mariawerth (s. o.) und in Rosenwinkel bei Wutike i. d. Priegnitz. Die Moore, auf denen die Anbauversuche statthatten, waren, mit Ausnahme der beiden Hochmooräcker in Wörpedorf verschieden alte Moordammkulturen auf Niederungsmooren von ziemlich verschiedener Zusammensetzung. Die einzelnen Versuchsflächen sind einer eingehenden analytischen Untersuchung unterworfen worden. Bezüglich dieser, sowie der interessanten Einzelheiten der Versuche muss auf die Quelle verwiesen werden. Im Folgenden können nur die Hauptergebnisse der Anbauversuche in beiden Versuchsjahren eingehender an der Hand der vom Verf. gegebenen Zusammenstellung wiedergegeben werden.

Die Witterung des Jahres 1893 war den Versuchen wenig günstig (abnorme Dürre); ausserdem sind die Erträge durch verspätete Aussaat und auf den Hochmooräckern durch zu dünne Aussaat beeinträchtigt worden.

Die Witterung des Jahres 1894 erwies sich dagegen auf den meisten Versuchsflächen für das Gedeihen der Sommerfrucht als sehr günstig; zur Erntezeit trat aber anhaltender Regen ein, der namentlich die Ernteprodukte bei Gerste erheblich geschädigt hat.

Die Hauptergebnisse der Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten.

Lüneburger Kleyhafer, der seit langem in Cunrau wegen seines hohen Körnerertrages und seiner Widerstandsfähigkeit gegen Lagern und Pilze geschätzt wird, überwand bei den Versuchen in hervorragendem Grade die schädlichen Folgen grosser Trockenheit. In dem sehr trockenen Jahre 1893 brachte er auf einem normal entwässerten Cunrauer Damme fast $2^1/_2$ mal soviel Korn und das Doppelte an Stroh als die übrigen Sorten im Durchschnitt. Auch im Jahre 1894, in dem die Witterung für den normal entwässerten Cunrauer Damm vielleicht schon etwas zu trocken war, übertraf der Kornertrag des Lüneburger Kleyhafers den von Probsteier, Heine's Ertragreichsten und Schwedischen Hafer (2840 *kg* gegen 2413 *kg* im Durchschnitt, Stroh durchschnittlich 5854 *kg*, bei den drei letztgenannten Sorten 5610 *kg* pro *ha*).

Auf Moordämmen, die durch höheren Feuchtigkeitsgehalt die Dürre der Witterung bis zu einem gewissen Grade oder ganz ausglichen, erreichten oder übertrafen die anderen Hafersorten den Lüneburger Kleyhafer. In dem sehr trockenen Jahre 1893 brachte auf dem nassen Damme

Lüneburger Kleyhafer	1200 *kg*
Probsteier und Leutewitzer im Durchschnitt	1075 „

in dem weniger trockenen Jahre 1894 auf dem nassen Damme

Lüneburger Kleyhafer	2693 *kg* Körner,
die übrigen 4 Sorten durchschnittlich	2875 „ „

Probsteier Hafer war auf normal entwässerten Dämmen in dem besonders trockenen Jahre 1893 den schädlichen Einflüssen der Dürre nicht gewachsen und brachte niedrigere Erträge an Korn und Stroh als die Mehrzahl der übrigen Sorten. Auf feuchtem Standort (Cunrau, nasser Damm) kam er im Ertrag dagegen selbst 1893 den ertragreichsten Sorten nahe, im Jahre 1894 lieferte er mehr Korn und weniger Stroh als die übrigen Spielarten. Aus der folgenden Zusammenstellung geht hervor, dass bei normaler Witterung auf normal entwässerten Dämmen die Körnererträge des Probsteier Hafers den durchschnittlichen Ertrag der übrigen Sorten meist übertrafen; in Strohertrag stand er den letzteren fast überall nach

	Korn		Stroh	
	Probsteier	Die übrigen Sorten im Durchschnitt	Probsteier	Die übrigen Sorten im Durchschnitt
Cunrau, trockener Damm	2240	2702	6660	6551
Cunrau, nasser Damm .	2920	2804	4480	5253
Dretzel	2030	1818	3320	3616
Zörnigall.	3820	3487	4370	4782
Kl.-Spiegel	3310	3027	4890	4870[1])
Ribbekardt.	1640	1991	2590	3151

Von pflanzlichen und tierischen Parasiten wurde der Probsteier Hafer nicht in hervorragendem Masse befallen, auch zeigte er nirgends eine besondere Neigung zum Lagern.

Der bei den Versuchen im Jahre 1894 zum ersten Mal verwendete schlesische Gebirgshafer zeigte ein sehr verschiedenes Verhalten auf den einzelnen Versuchsflächen. Im Kornertrag stand er auf dem normal entwässerten Felde in Cunrau und in Ribbekardt an erster, auf den übrigen an dritter bis fünfter Stelle. In Zörnigall und Kl.-Spiegel übertraf er an Strohertrag alle anderen Sorten.

Heine's Ertragreichster Hafer ist nach den Versuchen im Jahre 1893 besonders empfindlich gegen grosse Trockenheit. Im Jahre 1894 brachte er allerdings nur in Zornigall den höchsten Körner- und einen sehr hohen Strohertrag. Gegen Lagern zeigte er sich sehr widerstandsfähig. Er entwickelt sich langsamer und reift später als die anderen Sorten.

Der zu den frühreifenden Sorten gehörende Schwedische Hafer verhielt sich auf den verschiedenen Feldern ebenfalls sehr verschieden. In Cunrau war er gegen Trockenheit sehr empfindlich, wenn auch weniger als Heine's Ertragreichster, in Dretzel und Zörnigall dagegen überwand er die Folgen der Trockenheit mit am besten.

Unter günstigen Verhältnissen bringt er hohe Erträge an Korn und Stroh, wurde aber in Zörnigall, Kl.-Spiegel und Ribbekardt von den übrigen Sorten im Körnerertrag übertroffen. Auf Moordämmen neigt er zum Lagern.

Eichsfelder Hafer, in Zörnigall seit langem erprobt, zeigte sich gegen die Dürre im Jahre 1893 sehr empfindlich; in Zörnigall sowohl wie in Dretzel, unter den günstigeren Wachstumsbedingungen im Jahre 1894, nahm er neben Probsteier und Heine's Ertragreichstem eine hervorragende Stellung ein. In Dretzel und Ribbekardt, wo er

[1]) Ohne Berücksichtigung des Moorhafers.



ebenfalls seit langem gebaut wird, wurde er von anderen Sorten geschlagen, auf dem einen Felde von dem Schwedischen und Probsteier Hafer, auf dem anderen von Heine's Ertragreichstem und dem schlesischen Gebirgshafer. Neigung zum Lagern wurde nirgends bemerkt.

Moorhafer, die am frühesten reifende Sorte, brachte in Kl.-Spiegel eine sehr erhebliche — mit die grösste — Ernte an Korn, zeigte jedoch von allen Sorten die grösste Neigung zum Lagern. In Ribbekardt stand er im Kornertrag an zweitletzter, im Strohertrag an vierter Stelle. In Mariawerth war er allein gegen Krankheit einigermassen widerstandsfähig.

Die folgende Zusammenstellung enthält die Erträge der verschiedenen Sorten pro *ha* in *kg* an Stroh und Korn in absteigender Reihe.

Die Erträge von Antonshof sind ihrer Unsicherheit wegen (wahrscheinlich ist bei den Erntewägungen ein Irrtum unterlaufen) nicht mit aufgeführt.

Kornerträge.

Cunrau		Dretzel	Zörnigall	Ribbekardt	Kl.-Spiegel
trockener Damm	nasser Damm				
Schlesischer Gebirgshafer 2940	Probsteier 2920	Probsteier 2030	Heine's Ertragreichster 3940	Schlesischer Gebirgshafer 2320	Probsteier 3310
Lüneburger Kley 2840	Schwedischer 2900	Schwedischer 1990	Probsteier 3820	Heine's Ertragreichster 2290	Moorhafer 3287
Schwedischer Hafer 2580	Schlesischer Gebirgshafer 2840	Eichsfelder 1813	Eichsfelder 3720	Eichsfelder 1867	Heine's Ertragreichster 3050
Heine's Ertragreichster 2420	Heine's Ertragreichster 2840	Heine's Ertragreichster 1780	Schlesischer Gebirgshafer 3200	Schwedischer 1860	Schlesischer Gebirgshafer 2900
Probsteier 2240	Lüneburger Kley 2693	Schlesischer Gebirgshafer 1690	Schwedischer 3060	Moorhafer 1680	Schwedischer 2740
				Probsteier 1640	

Stroherträge.

Lüneburger Kley 6880	Heine's Ertragreichster 5940	Schwedischer 4110	Schlesischer Gebirgshafer 5390	Schwedischer 3500	Schlesischer Gebirgshafer 5800
Heine's Ertragreichster 6760	Schlesischer Gebirgshafer 5260	Schlesischer Gebirgshafer 3810	Eichsfelder 4687	Heine's Ertragreichster 3330	Probsteier 4890
Probsteier 6660	Schwedischer 5200	Eichsfelder 3420	Heine's Ertragreichster 4680	Schlesischer Gebirgshafer 3290	Heine's Ertragreichster 4550
Schwedischer 6620	Lüneburger Kley 4827	Probsteier 3320	Probsteier 4370	Moorhafer 3120	Schwedischer 4260
Schlesischer Gebirgshafer 5780	Probsteier 4480	Heine's Ertragreichster 3220	Schwedischer 4000	Eichsfelder 2727	(Moorhafer) (2647)
				Probsteier 2590	

Die einzelnen Sorten verhalten sich somit auf den einzelnen Versuchsfeldern sehr verschieden. Auf ein und derselben Kultur schwanken die Kornerträge um 227, 340, 570, 680, 700 und 880 *kg* pro *ha*, je nachdem eine mehr oder weniger geeignete Sorte angebaut wurde, und zwar in einem Jahre, das für Hafer als besonders günstig bezeichnet werden kann. In ungünstigen Jahren werden die Unterschiede noch grösser sein.

Die Ergebnisse der Anbauversuche mit verschiedenen Sommerweizensorten.

Noe-Sommerweizen, erst seit kurzem aus Winterweizen gezüchtet und von Heine in Emersleben, später in Hadmersleben durch stetige Zuchtwahl verbessert, hat sich auf mineralischen Böden insofern bewährt, als er durch seinen kräftigen Halm widerstandsfähig gegen Lagern ist und weniger vom Rost befallen wird, als andere Sorten. Auf Mineralböden zeichnet er sich ferner durch ein grosses Korn aus, verlangt frühe Saat, starke Aussaat und einen wasserführenden Boden.

Auf Moorböden hat der Noe-Weizen diese Eigenschaften nicht verleugnet, jedoch sich sehr empfindlich gezeigt, wenn eine der aufgeführten, für sein Gedeihen nötigen Bedingungen fehlte. Im Jahre 1893 missriet er auf dem trockenen Cunrauer Damm vollkommen bei später Saat; auf dem nassen Damm gab er pro Morgen 8 Ctr. Korn und ca. 16 Ctr. Stroh, doch von allen Sorten den geringsten Ertrag, ebenso in Dretzel

($4^1/_2$ Ctr. Korn, 23 Ctr. Stroh pro Morgen). Seine langsame Entwickelung geht aus den folgenden Zahlen hervor. Im Jahre 1894 brauchten an Tagen von der Saat bis zu

	dem Aufgang in		der Aehrenbildung in			der Blüte in		der Reife in	
	Cunrau	Dretzel	Cunrau	Dretzel	Chinow	Cunrau	Chinow	Cunrau	Dretzel
die übrigen Sorten im Durchschnitt .	18	—	81	87	73	84.5	81	122	137
Noe-Weizen . .	22	—	83	93	81	86.0	85	125	143

Bei rechtzeitiger, genügend starker Saat und ausreichender Bodenfeuchtigkeit ist er eine sichere Sorte mit kräftigem Stroh und grossem schwerem Korn, wenn auch nicht überall am ertragreichsten. In Chinow brachte er selbst bei später Saat (24. April) unter sonst sehr günstigen Boden- und Witterungsverhältnissen die grösste Ernte. In Sedlinen war er im Jahre 1893 am wenigsten vom Rost befallen, in Cunrau im Jahre 1894 auf dem trockenen Damm am wenigsten vom Wurzelpilz geschädigt. In Chinow gingen die Erträge nach Originalsaat und nach Saat von Cunrauer Nachzucht wenig auseinander.

Saumur-Sommerweizen, der mehrfach wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Rost empfohlen wurde, hat sich nicht besonders bewährt. In Cunrau litt er am meisten auf dem trockenen Damm an dem Wurzelpilz, auf dem nassen allein daran. Auch seine Widerstandsfähigkeit gegen Rost trat in Sedlinen nicht hervor.

Der Kolbensommerweizen, seit 1871 von F. Heine aus deutschem Sommerweizen veredelt, der sich in Lobeofsund und Calvörde bereits auf Moor gut bewährt hatte und auf Mineralboden für eine anspruchslose, für späte Saat dankbare und bei genügender Feuchtigkeit selbst auf magerem Boden ertragreiche Art gilt, ertrug die Dürre des Jahres 1893 auf dem trockenen Damm in Cunrau ebensowenig, wie die meisten übrigen Sorten. Auf dem nassen Damm brachte er die drittbeste Ernte an Korn und Stroh, ebenso in Dretzel. 1894 lieferte er in Cunrau auf nassem Damm die höchste Kornernte, in Dretzel die zweithöchste an Korn und Stroh. In Chinow stand er im Korn- und Strohertrag hinter Grannenweizen und Noe zurück. Neben Saumur litt er 1894 auf dem Cunrauer trockenen Damm besonders am Wurzelpilz, und seine Aehren zeigten namentlich in Dretzel einen weniger geschlossenen Körnerstand als die übrigen Sorten.

Grannensommerweizen, zuerst von Jablonski in Zion auf Moordämmen angebaut, war dort besonders unempfindlich gegen grosse Nässe. Auch in Kl.-Spiegel bewährte sich die von Zion bezogene



Saat gut. Dieselbe Erfahrung wurde bei den Anbauversuchen gemacht. 1893 lieferte er in Cunrau auf dem nassen Damm die höchste, 1894 die zweithöchste Ernte, in Dretzel in beiden Jahren die höchste Kornernte, in Chinow nur etwas weniger als Noe-Weizen. Auch im Strohertrag zeichnete sich diese Varietät in Cunrau in beiden Jahren, in Dretzel und Chinow in einem Jahre vor allen Sorten aus, nur 1894 waren in Dretzel die anderen Sorten ihr im Strohertrag überlegen. Sie neigt, vielleicht in etwas höherem Grade als die übrigen Sorten, zum Lagern, jedoch verdient sie für Moordämme besondere Beachtung.

Kornerträge.

Cunrau (nasser Damm)		Dretzel		Chinow
1893	1894	1893	1894	1894
Noe	Saumur	Noe	Saumur	Saumur
1620	2260	900	850	1675
Saumur	Green Mountain	Saumur	Noe	Kolben
2140	2400	1370	2050	1680
Kolben	Noe	Kolben	Landweizen	Grannen
2470	2453	2050	2200	1840
Green Mountain	Grannen	Landweizen	Kolben	Noe (Hadmersleben)
2680	2620	2393	2420	1890
Grannen	Kolben	Grannen	Grannen	Noe (Cunrau)
2730	2680	2450	2650	1927

Stroherträge.

Cunrau (nasser Damm) 1893	Cunrau 1894	Dretzel 1893	Dretzel 1894	Chinow 1894
Noe	Noe	Landweizen	Grannen	Kolben
3180	3813	4583	6450	3920
Saumur	Green Mountain	Noe	Landweizen	Saumur
4160	4100	6500	6800	4175
Kolben	Kolben	Kolben	Noe	Noe (Cunrau)
4330	4320	6850	7150	4473
Green Mountain	Saumur	Saumur	Saumur	Noe (Hadmersleben)
4620	4720	6930	7250	4535
Graunen	Grannen	Grannen	Kolben	Grannen
5370	5080	7750	7780	4560

Green Mountain, der im Jahre 1887 und 1888 auf Mineralboden Erträge von 15 und $16^1/_2$ Ctr. pro Morgen gebracht hatte, zeichnete sich auf Moorboden durch grosse, volle Aehren aus und

lieferte auf dem Cunrauer nassen Damm 1893 fast ebensoviel Korn wie Grannenweizen. Im Jahre 1894 war der Kornertrag dem bei Noe ungefähr gleich, jedoch geringer als bei Grannen- und Kolbenweizen.

Die Erträge in beiden Versuchsjahren sind in steigender Linie in der vorstehenden Tabelle geordnet.

Ergebnisse der Gerstenanbauversuche auf Moordämmen.

Kleine vierzeilige Gerste von Kerkow (früher irrtümlich als sechszeilige bezeichnet); diese hat sich seit längeren Jahren auf den Moordämmen der Domäne Kerkow gut bewährt und wurde auf der Hopfen- und Gerstenausstellung zu Berlin im Jahre 1895 als Brenngerste prämiirt. Für Moordämme, die auf die Erzeugung besserer Gerstensorten verzichten und sich auf solche von Futter- und vielleicht noch von Brenngerste beschränken müssen, scheint diese Sorte grosse Vorzüge zu besitzen. 1893 war sie fast unempfindlich gegen Dürre und späte Saat. In Cunrau brachte sie auf dem trockenen Damm einen zweimal grösseren Körnerertrag als die ertragreichste der anderen Spielarten ($15^1/_2$ Ctr. pro Morgen) und übertraf diese auch auf dem nassen Damm beträchtlich. In demselben Jahre lieferte sie in Dretzel mit der kleinen, dort akklimatisierten vierzeiligen Gerste einen um 60 % höheren Körnerertrag als die übrigen Sorten im Durchschnitt. Auch geht deutlich aus den Versuchen hervor, dass sie mit geringerem Boden vorlieb nimmt als die anderen Sorten. Im Jahre 1894 wurde sie unter besonders günstigen Bodenverhältnissen (Cunrau, trockener Damm, Dretzel) von den anderen Sorten geschlagen. Ihr Strohertrag pflegt geringer zu sein als bei den übrigen Spielarten. Sie entwickelt sich, wie alle kleinen Gersten, schneller als die grossen, verlangt jedoch bei der Ernte grosse Aufmerksamkeit, da die Aehren bei zu langem Stehen leicht abknicken. Auch scheint sie etwas leichter wie die übrigen Sorten, vielleicht mit Ausnahme von Chevaliergerste, zu lagern.

Probsteier Gerste (im ersten Jehre von Stoltenberg und Richter in Labol bezogen, im zweiten Jahre wurde in Cunrau und Dretzel die Ernte des Vorjahres als Saatgut verwendet) zeigt sich der Dürre des Jahres 1893 weniger gewachsen wie die übrigen Sorten. In normal feuchten Jahren rückte sie in Cunrau auf dem trockenen Damm und in Ribbekardt in die erste, in Cunrau auf dem nassen Damm und Dretzel in die zweite Reihe, in Kl.-Spiegel blieb sie bei einem Ertrag von 16 Ctr. pro Morgen hinter Imperial, Kaisergerste und kleiner Gerste von Kerkow zurück. In Antonshof lieferte sie



2.8 Ctr. Korn pro Morgen weniger als die kleine und 1.7 Ctr. weniger als die Imperialgerste von Heine. Im Ertrag an Stroh übertraf sie in 5 von 9 Versuchen alle anderen Sorten.

Heine's verbesserte Chevaliergerste, seit 1875 von F. Heine aus Hallet's Pedigree-Chevaliergerste nach Länge und Körnerzahl der Aehren, sowie Schwere und Dicke des Korns gezüchtet, als hochfeine Braugerste anerkannt und für alle guten Mittelböden an erster Stelle empfohlen, hatte bei den Anbauversuchen von Maercker und Heine eine kräftige Bestockungsfähigkeit und besonders hohe Erträge gezeigt. Für Moordämme ist sie nach den bisherigen Versuchen möglichst ungeeignet.

Webbs bartlose Gerste, eine von F. Heine seit 1886 aus der von Ed. Webbs u. Sons bezogenen Originalsaat veredelte Imperialgerste, gehört auf Mineralböden nach den Versuchen des Züchters nicht zu den ertragreichsten Sorten, soll jedoch sehr steifhalmig sein, was sie für stickstoffreiche Böden geeignet macht. Sie ist nach den bisherigen Versuchen entschieden den ertragreichsten Sorten zuzurechnen. Im Durchschnitt aller Versuche brachten Chevalier, Probsteier und Bestehorn's Kaisergerste 2204 *kg*, Webbs bartlose 2531 *kg* Korn pro *ha*, im Strohertrag war sie den anderen Sorten gleichwertig. Gegen Dürre zeigte sie sich weniger empfindlich wie Chevaliergerste und Bestehorn's Kaisergerste. Sie neigt wenig zum Lagern und gehört zu den langlebigeren Spielarten.

Bestehorn's Kaisergerste wird beim Anbau auf Mineralboden eine besondere Länge und Stärke des Halmes und ein feines und mildes, zur Herstellung feinen Malzes geeignetes Korn nachgerühmt. Der kräftige Bau des Halmes trat namentlich auf Moorboden in Kl.-Spiegel hervor, wo sie die einzige nicht lagernde Art war. Unter den grossen Gersten brachte sie hier auch die grösste Körnerernte. Auch in Rosenwinkel hat sie sich durch ihren Stand besonders ausgezeichnet (neben Webbs bartloser Gerste). Im Körnerertrag nahm sie durchschnittlich die Mitte zwischen Chevaliergerste auf der einen, Probsteier und Webbs bartloser Gerste auf der anderen Seite ein. Im Durchschnitt der vergleichbaren Versuche brachte pro *ha* in *kg* an Korn:

Chevalier	Bestehorn's Kaisergerste	Probsteier	Imperial
1941	2249	2413	2449

An Stroh wurden im Durchschnitt geerntet pro *ha*:

Kaisergerste	Webbs Bartlose	Probsteier	Chevaliergerste
4447	4487	4659	4683

Gegen die grosse Dürre des Jahres 1893 war sie ebenso empfindlich wie die Chevaliergerste.

Körnererträge.

Cunrau				Dretzel		Kl.-Spiegel	Ribbekardt	Antonshof
trockner Damm		nasser Damm						
1893	1894	1893	1894	1893	1894	1894	1894	1894
Kaisergerste 520	Chevalier 2880	Chevalier 1590	Chevalier 2700	Chevalier 1700	Chevalier 2350	Chevalier 2340	Chevalier 1600	Chevalier 1920
Chevalier 560	Kl. Gerste v. Kerkow 3310	Probsteier 1660	Kaisergerste 2760	Webbs Bartl. 1780	Kl. Gerste v. Kerkow 2470	Probsteier 3190	Kaisergerste 1660	Kaisergerste 1930
Probsteier 1480	Kaisergerste 3420	Webbs Bartl. 1670	Webbs Bartl. 2800	Probsteier 1830	Webbs Bartl. 3000	Webbs Bartl 3270	Webbs Bartl. 1850	Probsteier 2100
Webbs Bartl. 1580	Webbs Bartl. 3540	Kaisergerste 2120	Probsteier 2920	Kl. Gerste v. Kerkow 2820	Probsteier 3000	Kaisergerste 3330	Kl. Gerste v. Kerkow 1947	Webbs Bartl. 2430
Kl. Gerste v. Kerkow 3120	Probsteier 3560	Kl. Gerste v. Kerkow 2610	Kl. Gerste v. Kerkow 3200	Kl. Gerste v. Dretzel 2833	Kl. Gerste v. Dretzel 3153	Kl. Gerste v. Kerkow 3593	Probsteier 1980	Kl. Gerste v. Kerkow 2653

Stroherträge.

Webbs Bart'. 4820	Kl. Gerste v. Kerkow 5060	Webbs Bartl. 3340	Kl. Gerste v. Kerkow 4475	Kl. Gerste v. Kerkow 5930	Kl. Gerste v. Kerkow 5530	Kaisergerste 4670	Webbs Bartl. 2400	Kaisergerste 3770
Chevalier 5340	Webbs Bartl. 5060	Kaisergerste 3380	Probsteier 4680	Webbs Bartl. 7120	Chevalier 5750	Kl. Gerste v. Kerkow 4753	Probsteier 2740	Kl. Gerste v. Kerkow 3780
Kaisergerste 5480	Probsteier 5420	Probsteier 3530	Chevalier 4780	Chevalier 7200	Kl. Gerste v. Dretzel 5780	Chevalier 5460	Kl. Gerste v. Kerkow 2840	Chevalier 3970
Kl. Gerste v. Kerkow 5530	Kaisergerste 5860	Kl. Gerste v. Kerkow 3610	Kaisergerste 4920	Kl. Gerste v. Dretzel 7333	Webbs Bartl. 6200	Webbs Bartl. 5930	Kaisergerste 3050	Webbs Bartl. 4440
Probsteier 5820	Chevalier 6120	Chevalier 3810	Webbs Bartl. 5420	Probsteier 7700	Probsteier 6900	Probsteier 5950	Chevalier 3300	Probsteier 4470

Die nebenstehende Tabelle enthält die in den beiden Versuchsjahren von den verschiedenen Sorten geernteten Korn- und Stroherträge pro *ha* in *kg*.

Sowohl das zu den Versuchen verwendete Saatgut, als auch die daraus erzielten Ernteprodukte wurden einer eingehenden Untersuchung durch C. Cluss und C. Claessen unterworfen. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung fasst Fleischer wie folgt zusammen: Die Untersuchungen des Saatgutes lassen schon erkennen, dass der häufig aufgestellte Satz, der Moorboden bringe stets leichteres Korn hervor, nicht richtig ist. Das vom Moorboden stammende Saatgut hatte nicht selten ein höheres Hektolitergewicht nicht nur als die Wolff'schen Durchschnittszahlen, sondern auch als das aus ausgesuchter Ware bestehende Saatgut von Mineralböden; dasselbe ergaben die für die Ernten 1893 und 94 gefundenen Zahlen. Wenn auch die Dürre im Jahre 1893 das Hektolitergewicht in verschiedenem Grade ungünstig beeinflusste, so geht doch aus den Zahlen für Hafer, Sommerweizen und Gerste sicher hervor, dass das Erzeugen leichter Körner durchaus keine charakteristische Eigenschaft des gut cultivierten Moorbodens ist, dass es vielmehr gelingt, bei richtiger Behandlung des Moores auf diesem ebenso hohe Körnervolumgewichte hervorzubringen, als auf Mineralböden.

Das Hektolitergewicht aller drei Getreidearten wird in hoh'em Grade beeinflusst durch die Verhältnisse, unter denen sie wachsen. In beiden Jahren zeichneten sich gewisse Versuchsfelder durch niedriges, andere durch hohes Hektolitergewicht aus. Der Bodenbeschaffenheit allein wird jedoch eine ausschlaggebende Einwirkung auf das Hektolitergewicht nicht zugeschrieben werden können, es wirken hierauf offenbar noch eine Reihe anderer Einflüsse ein. Der Einfluss der Standortverhältnisse scheint für die Grösse des Hektolitergewichtes in höherem Grade massgebend zu sein, als der des Sortencharakters oder der Saatgutsbeschaffenheit.

Im Proteingehalt des Hafers, des Sommerweizens und der Gerste spricht sich der Einfluss der Standortsverhältnisse besonders deutlich aus. Das vom Mineralboden stammende Saatgut war fast regelmässig an Protein weit ärmer als die auf Moor erzielte Nachzucht. Der Proteingehalt der letzteren stand in unverkennbarem Zusammenhang mit den grösseren oder geringeren im Boden gebotenen Stickstoffmengen. Eine Abhängigkeit des Proteingehaltes der Ernte von dem Saat-

gute konnte in keinem Jahre und bei keiner Frucht festgestellt werden. Ein Einfluss der Sorte schien in einer grösseren Zahl von Fällen vorhanden zu sein. Der Proteingehalt stand namentlich bei Gerste in einem deutlichen Zusammenhang mit der Produktionsfähigkeit, die die Sorte unter den jeweiligen Verhältnissen zeigte, insofern, als grösseren Kornerträgen allermeist ein proteinärmeres Korn entsprach. Bei Hafer und Sommerweizen war diese Beziehung nicht so deutlich.

Der Fettgehalt des auf Moorboden gewachsenen Saatgutes war allermeist weit geringer als der des Saatgutes von Mineralböden. Auch die auf Moorboden erzielten Körner zeigten meistens untereinander Unterschiede im Fettgehalt, die entschieden auf einen Einfluss der Standortsverhältnisse zurückgeführt werden mussten, ohne dass es gelang, mit Sicherheit besondere Faktoren hierfür verantwortlich zu machen. Beim Hafer äusserte sich in beiden Jahren ein Einfluss des Saatgutes insofern, als das fettreichste Saatkorn in der Regel eine fettreiche Ernte hervorbrachte.

Ein Gegensatz zwischen Fett- und Proteingehalt in der Art, dass einem höheren Proteingehalt ein geringerer Fettgehalt der Körner entsprochen hätte, äusserte sich in keinem Falle.

Der Gehalt an Gesamtmineralstoffen, an Kali und an Phosphorsäure lag beim Hafer- und Weizensaatgut vom Moorboden meist etwas höher als bei solchen vom Mineralboden; bei Gerste konnte ein derartiger Unterschied jedoch nicht bemerkt werden.

Im Stärkegehalt zeigte sich in beiden Jahren das Saatgut vom Mineralboden dem vom Moorboden weit überlegen. Im Durchschnitt betrug der Mehrgehalt der auf Mineralboden gewachsenen Gerste an Stärke nicht weniger als 8 %. Es stand mithin der Stärkegehalt insofern im Gegensatz zum Proteingehalt und zum Stickstoffgehalt des Bodens, als die proteinreicheren, auf stickstoffreicherem Boden gewachsenen Gersten die stärkeärmeren waren und umgekehrt. Der Mindergehalt des Gerstensaatgutes vom Mineralboden an Protein gegenüber der Moorgerste betrug im Durchschnitt 5 %.

Während die vom Moorboden stammende kleine Saatgerste im Stärkegehalt hinter der grossen Saatgerste vom Mineralboden (durchschnittlich um 8 %) zurückstand, ging der Stärkegehalt der grossen Gersten auf Moorboden bis auf den der kleinen

Gersten und noch weiter zurück. Durchschnittlich betrug der Stärkegehalt

	1893	1894
der kleinen Gersten vom Moorboden	64.1	61.9
„ grossen „ „ „	63.7	59.3

Ein Einfluss des Stärkegehaltes des Saatgutes auf den der geernteten Gerste war in keinem Jahre erkennbar, dagegen schien 1894 der Stärkegehalt bis zu einem gewissen Grade vom Sortencharakter abhängig zu sein. [216] Tacke.

Ueber einen phosphorhaltigen Bestandteil der Pflanzensamen.

Von **E. Schulze** und **E. Winterstein**[1]).

Durch W. Palladin wurden Verff. auf eine in den Pflanzensamen enthaltene phosphorhaltige Substanz aufmerksam gemacht, welche sich in Folge ihres eigentümlichen Verhaltens gegen Lösungsmittel leicht isolieren liess. Besonders reich daran erwiesen sich die Samen von Sinapis nigra. Verff. digerierten die fein gepulverten, entfetteten Samen zwei Tage lang mit einer 10%igen Kochsalzlösung, filtrierten und erhitzten das Filtrat 10—15 Minuten lang zum Sieden. Nach dem Abkühlen wurde vom Eiweisscoagulum abfiltriert, nochmals zum Sieden erhitzt und nach dem Erkalten wiederum filtriert. Die erhaltene, beim Erwärmen sich trübende, beim Erkalten wieder klar werdende Flüssigkeit wurde nun von Neuem zum Sieden erhitzt und die entstandene Ausscheidung unter Anwendung des Heisswassertrichters abfiltriert und mit heissem Wasser ausgewaschen. Die zurückbleibende weisse, amorphe Masse, welche sich jetzt in kaltem Wasser nicht wieder löste, wurde durch fortgesetztes Waschen vom Kochsalz befreit, successive mit Alkohol und Aether behandelt und über Schwefelsäure getrocknet. 2 *kg* entfetteter Samen lieferten so zuerst 17 *g* und bei nochmaliger analoger Behandlung noch 18 *g* der fraglichen Substanz. Dieselbe stellt getrocknet eine leicht zerreibliche weisse Masse dar, welche in verdünnten Säuren leicht löslich ist. Wird eine solche Lösung annähernd neutralisiert und erhitzt, so entsteht eine starke Trübung, welche beim Erkalten wieder verschwindet. Die Substanz ist stickstofffrei und hinterlässt beim Verbrennen eine Phosphorsäure, Kalk und Magnesia enthaltende Masse. Da die salpetersaure Lösung mit Molybdänsolution

[1]) Hoppe-Seyler's Zeitschrift f. physiolog. Chemie 1896, Bd. 22, S. 90—94.

keine Phosphorsäurereaktion giebt, so ist anzunehmen, dass man es mit dem Kalk-Magnesiasalz einer gepaarten Phosphorsäure zu thun hat. Die Elementaranalyse ergab 9.65 % Kohlenstoff und 2.83 % Wasserstoff. Der Aschengehalt betrug 67.88 %. Aus dem Prozentsatz der Phosphorsäure in der Asche berechnet sich für die ursprüngliche Substanz ein Phosphorsäuregehalt von 34.66 %.

Ueber die Natur des in Rede stehenden organischen Paarlings wollen Verff. noch weitere Untersuchungen anstellen. Sie halten es nicht für ausgeschlossen, dass derselbe mit dem Hauptbestandteil der in den Proteinkörnern vieler Pflanzensamen als Einschlüsse sich findenden Globoide identisch ist, welche von Pfeffer und Brandau als aus dem Calcium-Magnesiumsalz einer mit einem organischen Körper gepaarten Phosphorsäure bestehend charakterisiert wurden. [402] Richter.

Technisches.

Studien über die Konservierung und die Zusammensetzung des Hopfens.

Von Dr. **J. Behrens.**[1])

In seiner vier Druckbogen starken Abhandlung bespricht der Verf. sehr eingehend auf Grund eigener Forschungen und Beobachtungen die Mikroorganismen des Handelshopfens, die Bestandteile des Hopfens und das Schwefeln desselben. Es würde uns zu weit führen, auch nur eine Uebersicht über die zahlreichen Versuche zu geben, welche der Verf. eingehend bespricht; wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, die Schlüsse, welche aus der äusserst sorgfältigen Arbeit gezogen werden können, hier wiederzugeben, des Weiteren jedoch auf das Original verweisen.

Der erste Teil der Abhandlung, welcher sich mit den Mikroorganismen des Handelshopfens beschäftigt, ist natürlich vorwiegend rein bacteriologischer Natur. Der Verf. isolierte eine Anzahl von Mikroorganismen, welche verschiedenen Spezies angehören, unter anderen auch einen auf geeigneter Nährlösung grüne Fluorescenz hervorrufenden Bacillus, der aus gewissen stickstoffhaltigen Bestandteilen der Hopfendolden Trimethylamin bildet, und welchen er als Bacillus lupuliperda

[1]) Wochenschrift für Bierbrauerei, 1896; nach einges. Separatabdrucke, erschienen im Verlage von Paul Parey, Berlin. 1896.



bezeichnet. Ferner gelang es, eine Aspergillusart, verschiedene Anaeroben (Hefen) nachzuweisen. Diesen Teil der Untersuchungen fasst der Verf. in folgende Schlüsse zusammen:

1. Die Selbsterwärmung des Hopfens in den Ballen beruht auf der Entwickelung und Thätigkeit von Mikroorganismen in denselben, die aber in den einzelnen Fällen nicht stets derselben Art angehören.

2. Einer der bei der Selbsterwärmung vielfach beteiligten Organismen, ein dem Bacillus (fluorescenz) putidus Flügge nahestehendes Stäbchenbacterium, bildet im Hopfen Ammoniak und Trimethylamin, das letztere kommt im gesunden Hopfen nicht vor.

3. Die Schimmelpilze (Aspergillus, Penicillium) zerstören den Säuregehalt des Hopfens und bilden aus den Salzen der organischen Säuren kohlensaure Salze.

4. Von Anaeroben wurden Hefen im Hopfen gefunden, von denen eine Form isoliert und näher untersucht wurde.

5. Die Zahl der im getrockneten Hopfen vorhandenen Keime ist eine ausserordentlich wechselnde, beim Lagern nimmt ihre Zahl ab.

In dem Abschnitte über die Bestandteile des Hopfens weist Behrens zunächst darauf hin, dass trotz vieler Versuche bis heute noch keine auf analytischer Grundlage fussende Methode zur Bewertung des Hopfens aufgestellt werden konnte, und das dies auch voraussichtlich in absehbarer Zeit nicht möglich sein dürfte. Im Laufe seiner Untersuchungen nahm der Verf. auch Gelegenheit, die Zusammensetzung einer Hopfensorte zu ermitteln; die sandfreie Trockensubstanz enthielt:

Stickstoff	3.26 %
Eiweissstickstoffe (nach Stutzer)	2.24 „
In kochendem Wasser löslicher Stickstoff	1.58 „
Aetherextrakt (Harz)	17.15 „
Petrolätherextrakt	15.49 „
Im Wasser lösliche Stoffe	24.83 „
Gerbstoff (Tannin)	3.59 „
Asche	7.66 „
Salpetersäure	Spuren.

Im frischen Zustande hatte dieser Hopfen 91.88 % Trockensubstanz, darin 1 65 % Sand, und 8.12 % Wasser enthalten.

Sehr interessant sind Behrens' Untersuchungen über den Einfluss der Acidität eines Hopfens auf dessen Färbung. Die so unangenehme Erscheinung des Braun- oder Rotwerdens der Dolden ist nämlich auf eine ungenügende Acidität des Hopfens zurückzuführen und kann demnach auch willkürlich erzeugt werden, indem man den Hopfen mit

irgendwelchen Alkalien behandelt und dann wieder eintrocknen lässt. Der Verf. gelangt in diesem Abschnitte zu folgenden Schlüssen:

1. Neben den Hopfenharzen und den stickstoffhaltigen Bestandteilen des Hopfens, die in die Würze übergehen, ist auch der Säuregehalt desselben, der je nach Sorte, Jahrgang u. s. f. schwankt, für den Brauprozess von Bedeutung; er erhöht die Acidität der Würze, durch welche Gang und Verlauf der Gährung wesentlich beeinflusst wird.

2. Bei der Sterilisierung der Würze in Folge des Hopfenkochens ist der Säuregehalt des Hopfens ohne Einfluss, oder steht doch bezüglich seiner Bedeutung weit hinter den stark antiseptischen Hopfenharzen zurück.

3. Dagegen ist die Acidität des Hopfens von hoher Bedeutung für seine Farbe, insofern die gefürchtete Rot- oder vielmehr Braunfärbung nur bei ungenügender Acidität des Hopfens eintritt, also wenn die Säuren durch Auslaugen, durch Licht oder in Folge von Pilzthätigkeit entfernt, neutralisiert oder zerstört werden.

4. Ein Ferment ist bei der Braunfärbung des Hopfens sicher nicht beteiligt.

Des Weiteren bespricht nun Behrens das Schwefeln des Hopfens. Es mag vielleicht von Interesse sein, wenn wir aus den diesem Abschnitte beigegebenen einleitenden Bemerkungen hervorheben, dass die Aufhebung des Verbotes, den Hopfen zu schwefeln, erst auf ein Gutachten Liebig's erfolgte, in welchem er auf die vollständige Unschädlichkeit dieser Operation hinwies. Als Resultat dieser Untersuchung über das Schwefeln des Hopfens stellt der Verf. folgende Sätze auf:

1. Das Schwefeln des Hopfens bleibt ohne Einfluss auf dessen hygroskopische Eigenschaften.

2. Die desinfizierende Wirkung der schwefeligen Säure auf die Mikroorganismen des Hopfens ist, wie in allen anderen bisher untersuchten Einzelfällen, wenigstens höchst wahrscheinlich, eine sehr unsichere und zweifelhafte.

3. Von den dem Schwefel zugeschriebenen Wirkungen ist also nur die Farbenverbesserung eine durchgreifende.

4. Der Hopfen verschluckt beim Schwefeln schwefelige Säure und zwar um so mehr, je stärker geschwefelt wird; nur ein Teil des absorbierten Gases bleibt unverändert, ein anderer wird zu Schwefelsäure oxydiert und ein dritter geht organische, durch Alkalien zersetzliche Verbindungen mit irgend welchen Hopfenbestandteilen ein



In einem Anhange der Broschüre „Nachträgliche Beobachtungen über das Schwefeln des Hopfens“ teilt der Verf. noch eine sehr interessante Wahrnehmung mit. Zwei Hopfenextrakte, der eine aus geschwefeltem, der andere aus nicht geschwefeltem Hopfen bereitet, hatten einige Tage in offenen Bechergläsern im Laboratorium gestanden. Da bemerkte Behrens, dass nur auf der Abkochung des ungeschwefelten Hopfens eine üppige Schimmelvegetation entstanden war, während sich auf dem Extrakte des geschwefelten Hopfens nur sehr wenige kleine und noch ganz sterile Mycelflöckchen eingefunden hatten. Die Schimmelvegetation auf der ersten Probe bestand aus den Pilzen Penicillium, Aspergillus und Mucor stolonifer. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass beide Extrakte unter gleichen Verhältnissen gestanden hatten, also den gleichen Infektionsgefahren ausgesetzt waren, veranlasste diese Beobachtung den Gedanken, die schwefelige Säure möge gar nicht im gewöhnlichen Sinne des Wortes sterilisierend wirken, aber dagegen die Einwirkung auf den Hopfen ausüben, dass derselbe untauglich oder doch weniger günstig für das Wachstum von hopfenverderbenden Mikroorganismen werde. Dieser Effekt der Schwefelung ist dann weitaus wertvoller, als wenn durch dieselbe nur die schon vorhandenen Keime getötet würden, indem im letzteren Falle nachträgliche Infektionen in der Praxis regelmässig eintreten und somit die vorhergegangene Sterilisierung wieder illusorisch machen würden. Eine Wiederholung dieses Versuches bestätigte das erste Resultat. [126] Bersch.

Untersuchungen über die Zusammensetzung des Hopfens und deren Beeinflussung durch Lagerung, Reife, Boden, Trocknung, sowie über die antiseptische Kraft verschiedener Hopfen.

Von **Windisch.**

Der Verf. berichtet [1]) über den Inhalt einer von Briant und Meacham unter dem Titel „Hops“ veröffentlichten Arbeit.[2]) Die Untersuchungen wurden mit Hopfen der 1894er und 1895er Ernte vorgenommen. Zunächst wird der Gehalt verschiedener, aus Mittel- und Ost-Kent stammender Hopfensorten, 1894er und 1895er Ernte, an Weich- und

[1]) Wochenschrift für Brauerei, 1896, S. 1041.
[2]) Journal of the Federated Institutes of Brewing, Vol. 11, 1896, S. 408 bis 440.

Hartharz mitgeteilt. Es geht hieraus hervor, dass der Gesamtharzgehalt im Jahre 1895 ca. 17.2 % gegen ca. 15.2 % im Jahre 1894 betrug.

Ferner wird über Konservierungsversuche berichtet; diese wurden in der Weise angestellt, dass Hopfen in einen Ballen und in vier Cylinder gebracht wurde; aus zwei Cylindern wurde die Luft so vollständig als möglich durch Kohlensäure verdrängt, bei dem dritten wurde hierzu schwefelige Säure verwendet, während der vierte unverändert blieb. Je ein mit Kohlensäure, schwefeliger Säure und Luft gefüllter Cylinder wurde in einen Raum gebracht, dessen Temperatur niemals 3.5° R. überstieg, der zweite, mit Kohlensäure behandelte Cylinder, sowie der Ballen wurden bei gewöhnlicher Temperatur in der Brauerei eingelagert. Nach 12 Monaten wurden die Cylinder geöffnet; der im Ballen aufbewahrte Hopfen hatte beträchtlich zugefärbt und besass den verschlechterten Geruch eines Jährlingshopfens. Die im kühlen Raume eingelagerten Hopfen hatten die Farbe gut gehalten, sie rochen und sahen aus wie Hopfen frisch von der Darre, doch war bereits ein Stich ins Käsige vorhanden, welcher allerdings nach dem Oeffnen bald verschwand. Hieraus geht hervor, dass niedere Temperatur die Hopfen ebensogut konserviert, als Kohlensäure, thatsächlich noch besser; die Verfasser glauben ferner, der besondere Geruch sei hauptsächlich auf die Veränderung des Hopfenöles zurückzuführen; dabei ist bemerkenswert, dass diese Veränderung auch bei Abwesenheit von Luft vor sich geht; auch war in jenen Fällen, in welchen ranziger Geruch auftrat, der ölige Charakter der Hopfen verschwunden, sie waren spröde geworden und liessen sich zwischen den Fingern zerreiben. Diese Versuche wurden mit 1894er Hopfen, jedoch ohne Entfernung der Luft aus den Büchsen, wiederholt und ergaben das gleiche Resultat. Gebräue, welche mit dem ranzigen Büchsenhopfen direkt nach Oeffnung der Büchsen gemacht wurden, gelangen vollständig, das Bier wies nicht den mindesten unangenehmen Geruch auf und wurde als vorzüglich befunden.

Um den Einfluss der Temperatur auf die Konservierung des Hopfens zu studieren, brachten die Verf. Hopfen in weithalsige Stöpselflaschen, welche bei 18 bis 19, 10 bis 14, 2 bis 3.5 und unter 0° R. durch 7 Monate aufbewahrt wurden. Dann wurde abermals eine Analyse vorgenommen, der Gehalt an Hopfenharz zeigte in allen Fällen nur eine unwesentliche Abnahme. Daraus schliessen die Verf. dass eine Temperatur von 2 bis 3.5° R. zur Konservierung des Hopfens genügt. Allerdings würde bei noch niederer Temperatur ein noch günstigeres



Resultat erhalten werden, doch würden sich dann die Kosten wesentlich erhöhen. Die alte Praxis der Hopfenlagerung in warmen Räumen ist daher eine sehr fehlerhafte. Wird dagegen der Hopfen bei niederer Temperatur eingelagert, so ist der Hopfen im Hochsommer noch von solcher Beschaffenheit, dass er neuem Hopfen an Güte nicht nachsteht.

Um die konservierende Kraft verschieden alter Hopfen zu studieren, wurden mit diesen kleine Brauversuche vorgenommen, und zwar in der Weise, dass je 500 *cc* Würze vom spez. Gew. 1.060 in Bechern mit einer der Praxis entsprechenden Hopfenmenge gekocht, rasch gekühlt, gelüftet, wieder auf das ursprüngliche Volumen von 500 *cc* gebracht und schliesslich mit einer Spur gewöhnlicher Hefe angestellt wurden. Sodann wurden die Würzen in sterile Flaschen gebracht, mit Wattepfropfen verschlossen und bei 18° R. der Gährung überlassen. Nach vollendeter Hauptgährung wurden die Wattepfropfen durch sterilisierte Gummistöpsel ersetzt, durch diese führte ein gebogenes Rohr, dessen Ende in Quecksilber tauchte. In den auf diese Weise vergohrenen Würzen wurde dann der Säuregehalt ermittelt. Aus den erhaltenen Resultaten schliessen die Verf., dass der antiseptische Wert eines Hopfens direkt von dem Gehalte an Hopfenharz abhängig ist. In anderen Versuchsreihen wurde die Gährung in gleicher Weise geführt, nach vollendeter Hauptgährung wurden die Flüssigkeiten jedoch mit Milchsäureferment geimpft. Auch hier zeigte sich die gleiche Erscheinung, dass das Ferment nämlich in jenen Würzen am wenigsten zur Entwickelung kam, welche den höchsten Gehalt an Hopfenharz aufwiesen.

Um jene Fehler zu eliminieren, welche bei der Bestimmung der Harze durch das Hopfenöl veranlasst werden könnten, stellten die Verf. auch ähnliche Versuche mit entöltem Hopfen an. Das aus entöltem Hopfen hergestellte Gebräu wurde in zwei Teile geteilt, und dem einen eine entsprechende Menge Hopfenöl zugegeben. Das Bier ohne Oelzusatz wurde in jeder Beziehung besser, gab besseren Bruch im Bottich und war reiner im Geschmacke, obwohl beide etwas eigentümlich nach schwarzen Johannisbeeren schmeckten und zum Schlusse gänzlich ungeniessbar waren. Wenn auch keines der beiden Biere sich gut hielt, so war doch das ohne Hopfenölzusatz das gesündere. Die Verfasser schliessen: Dass beim Entölen der Hopfen die Weichharze zum Teil in Hartharze übergehen, dass nach dem Entölen die Harze rasch einer weiteren Verschlechterung unterliegen, dass das Hopfenöl keine konservierenden Eigenschaften besitzt.

Des Weiteren besprechen die Verfasser noch den Einfluss der Reife, des Bodens, des Trocknens und der allgemeinen Behandlungsweise des Hopfens auf dessen Wert, jedoch in erster Linie mit Rücksicht auf englische Verhältnisse. Schliesslich besprechen sie auch die Farbe, welche der Hopfen der Würze erteilt. Diese ist abhängig vom Alter, der Lager-Temperatur, dem Wassergehalte, der Art und dem Grade der Trocknung, der Reife und eventuell verschiedenen Krankheitszuständen. Es geht daraus hervor, dass unter den gewöhnlichen Bedingungen der Lagerung die Zufärbung mit dem Alter des Hopfens zunimmt, dass die Zufärbung geringer ist, wenn der Hopfen bei niederer Temperatur eingelagert wurde, dass Hopfen mit dem geringsten Wassergehalte die beste Farbe liefert, dass zu hohe Hitzegrade auf der Darre, insbesondere wenn der Wassergehalt noch hoch ist, einen beträchtlichen Farbenzuwachs bewirken, und dass endlich ganz reifer Hopfen die Würz wohl etwas zufärbt, jedoch nur im geringen Grade, so dass man es aus diesem Grunde nicht nötig hat, einen reifen Hopfen bei der Bereitung heller Biere zurückzuweisen. Kranke Hopfen färben die Würze zweifellos stark zu, jedoch in verschiedenem Masse. Jedoch hat der Farbenzuwachs der Würze lange nicht die hohe Bedeutung, als vielmehr die anderweitige krankhafte Veränderung des Hopfens. [128] Bersch.

Die Färbung des Rübensaftes und die löslichen oxydierenden Fermente.

Von **Gab. Bertrand.**

Eine bekannte Erscheinung ist es, dass sich Rübensaft, kurz nachdem er gewonnen wurde, unter der Einwirkung der Luft rot und schliesslich schwarz färbt. Dies ist das Resultat einer sehr komplizierten Reaktion, bei welcher ein lösliches Ferment entsteht; dieses gehört der neuen Gruppe der Oxydasen an. Während die bisher bekannten löslichen Fermente ihre Wirkung in der Weise äussern, dass sie gewisse Körper, indem diese Wasser aufnehmen, in neue Körper spalten, zeigen die Oxydasen wohl im allgemeinen ein gleiches Verhalten wie die Diastasen — sie wirken nicht mehr bei 0°, desgleichen nicht, wenn sie bis gegen 100° erwärmt werden — doch veranlassen sie keine Hydratisierung, sondern eine Oxydation.

So gelang es dem Verf.[1]) aus dem milchigen Safte des Lackbaumes von Tonkin die Laccase darzustellen. Diese wirkt beispielsweise auf

[1]) Bulletin de l'association des Chimistes, Bd. 14, S. 19, durch Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie, 1896, S. 253.



Hydrochinon in der Weise ein, dass der Sauerstoff der Luft durch die Mischung unter Bildung von krystallisiertem Chinon absorbiert wird. Desgleichen wird Pyrogallol in Purpurogallin übergeführt. In den Vegetabilien sind die Laccase und besonders die Oxydasen sehr verbreitet, der Nachweis gelingt leicht mit Hilfe von Guajaktinktur, giesst man einen Tropfen der alkoholischen Lösung des Guajakharzes in einen Pflanzensaft, so färbt sich die ursprünglich weisse Emulsion, selbst wenn nur eine sehr geringe Menge der Oxydase vorhanden ist, durch Oxydation rasch blau. Wurde jedoch der Saft vorher zum Kochen erhitzt, so tritt diese Färbung nicht ein.

Durch die Wirkung der Oxydase wird eine grosse Reihe von Färbungen hervorgerufen, die häufig und zwar ohne Anwendung eines besonderen Indicators, wie im angeführten Falle der Guajaktinktur, beobachtet werden können. Hierher zählt der Verf. die Färbung des Mostes, der Aepfel und ihrer Säfte, das Braunwerden anderer Früchte, und endlich auch die Färbung, welche das Fleisch verschiedener Pilze bei Zutritt der Luft annimmt. In allen diesen Fällen ist jedoch nicht immer nur ein Ferment thätig, vielmehr weisen verschiedene Beobachtungen darauf hin, dass eine Reihe verschiedener Oxydasen besteht, ähnlich wie dies bei der Gruppe der Diastasen der Fall ist. Insbesondere wird diese Annahme durch die Resultate, welche Bertrand bei Erforschung der Ursache der Färbung der Rübensäfte erhielt, bestärkt.

Wie Bertrand's Untersuchungen lehrten, ist die Ursache der Färbung des Rübensaftes das Resultat der Oxydation des Tyrosins unter dem kombinierten Einflusse der Luft und einer Oxydase. Auf das Tyrosin der Rübe ist jedoch die Oxydase des Lackbaumes ganz ohne Einfluss, ausserdem zeigt die Oxydase (Tyrosinase) des Rübensaftes wesentlich andere Eigenschaften als die Laccase. Wird erstere durch 12 Minuten auf 60 bis 70° erwärmt, so vermag sie überhaupt keine Wirkung mehr auf das Tyrosin auszuüben, während die Laccase diese Temperatur durch mehr als 20 Stunden verträgt, ohne ihre spezifischen Eigenschaften ganz zu verlieren.

Die Tyrosinase kann leicht dargestellt werden, wenn man von einzelnen Pilzen ausgeht, die ein besonders intensives Färbevermögen gegenüber Guajaktinktur besitzen. Hierher gehören beispielsweise die der Gattung Russula angehörenden Arten; man kann ihren Saft entweder sogleich verwenden, oder aber man trocknet die in Scheiben zerlegten Pilze an der Luft oder im Vakuum. Will man dann aus ihnen die

Tyrosinase darstellen, so genügt es, die trockene Substanz in wenig kaltem Wasser zu macerieren und nach einiger Zeit zu filtrieren.

Werden ganze Rüben gekocht und dann aus ihnen der Saft gewonnen, so färbt sich derselbe, da nun das Ferment getötet ist, bei Zutritt der Luft nicht mehr. Bringt man dagegen diesen Saft zu einer Tyrosinaselösung, so färbt sich die Mischung zunächst rot, dann ganz schwarz, und endlich entsteht ein amorpher Niederschlag von der gleichen Farbe. Zu gleicher Zeit lässt sich eine Absorption von Sauerstoff wahrnehmen. Führt man den Versuch bei Abschluss des Sauerstoffes aus, so tritt nur eine ganz schwache rosa Färbung auf, welche jedoch nicht weiter fortschreitet, und auch diese ist nur dadurch bedingt, dass es eben unmöglich ist, allen Sauerstoff, namentlich gelösten, zu entfernen. Würde man die Lösung der Tyrosinase kochen, so wäre natürlich überhaupt keine Färbung zu beobachten. Wie oben erwähnt, ist die Substanz im Rübensafte, auf welche die Tyrosinase einwirkt, das Tyrosin, dessen Vorhandensein in der Rübe Lippmann schon im Jahre 1884 nachgewiesen hat. Desgleichen gelang es aber auch Bertrand, dasselbe aus anderen Pflanzenteilen, welche ebenfalls Tyrosinase enthalten und sich demnach an der Luft dunkel färben, wie aus den Knollen der Georgine und aus Russula nigricans, zu isolieren.

Die Erscheinung, dass sich bei einer zertheilten Rübe die beiden Wundflächen nicht sofort verfärben, erklärt der Verf. damit, dass nur sehr wenig Zellsaft auf diesen Flächen austritt, derselbe enthält überdies nur weniger als ein halbes Tausendstel Tyrosin, und diese Menge ist nicht ausreichend, um sofort eine deutlich wahrnehmbare Färbung hervorzurufen. Ausserdem ist die Tyrosinase aber nicht gleichmässig mit dem Tyrosin in allen Teilen der Rübe verteilt, vielmehr befindet sich dieselbe in den Gefässbündeln, was mittelst der Guajaktinktur leicht nachgewiesen werden kann. Wird dieselbe auf die frische Schnittwunde einer Rübe gegossen, so färben sich nur die Gefässbündel blau.

[143] Bersch.



Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Ueber den sogenannten Froschlaichpilz (Leuconostoc) der europäischen Rübenzucker- und der javanischen Rohrzuckerfabriken.

Von **C. Liesenberg** und **W. Zopf.**[1])

Die vorliegenden Untersuchungen geben insofern in mancher Hinsicht ein bemerkenswertes Resultat, als dieselben an absolut reinem Materiale vorgenommen wurden, was bei früheren Forschungen durchaus nicht der Fall war. Die Reinzüchtung des Leuconostoc erfolgt in der Weise, dass er zunächst eine Viertelstunde mit Wasser von 75° C. behandelt wird. Die Gallertehüllen schützen hierbei den Leuconostoc selbst, während die anhaftenden fremden Bakterien und Hefezellen getötet werden. Um den Pilz weiterzuzüchten, bringt man die zerriebenen Gallerteklümpchen in eine passende, schwach alkalische Nährgelatine. Die Verff. verwendeten einen Nährboden, der 10 % Gelatine, 3—6 % Rohrzucker, 1 % Fleisckextrakt, sowie je 1 % Pepton und Kochsalz enthielt. Wird die Mischung in Kulturschalen ausgegossen, so entwickelt sich nach etwa 8 Tagen der Spaltpilz in Form sagoförmiger Gallerteklümpchen. Je nachdem man nun derartige Kulturen auf schräge Gelatineflächen im Kulturröhrchen, auf grössere Flächen im Kolben, oder auf sterilisierte Rübenschnitte bringt, erhält man verschiedene charakteristische Vegetationsformen, welche sich insgesamt durch die dem Leuconostoc eigene gallerteartige Beschaffenheit auszeichnen.

Es ist den Verff. jedoch auch gelungen, noch eine weitere, bisher unbekannte Vegetationsform zu erzielen, welche sich durch vollständigen Mangel einer Gallertebildung auszeichnet. Dieselbe wird dann erhalten, wenn man dem Pilze Rohr- oder Traubenzucker vorenthält. Dies geschieht beispielsweise durch Kultur des Reinmateriales auf gekochten Kartoffelscheiben, Fleischextraktgelatine, Glyzeringelatine, Maltose- oder Milchgelatine u. s. w. Man erhält auf diesen Nährböden dann keine gallerteartigen Bildungen, sondern schleimige Kolonien, welche dünne, milchweisse Ueberzüge darstellen und sich auch mikroskopisch wesentlich von der typischen Leuconostocform unterscheiden. Werden solche Kulturen auf Melasse- oder Rohrzuckerlösungen von entsprechender

[1]) Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches, 1896. Seite 443.

Zusammensetzung übergeimpft, so tritt binnen 12 bis 24 Stunden die typische Gallerteform wieder auf.

Eine aus Java stammende, reingezüchtete Leuconostocform erwies sich mit der in Europa heimischen als identisch.

Aus den physiologischen Untersuchungen der Verff. geht hervor, dass der Leuconostoc von Kohlenhydraten nur Traubenzucker und Rohrzucker, letzteren nur nach vorhergehender Inversion, nicht aber Milchzucker, Maltose, Dextrin, Mannit oder Glyzerin zu assimilieren vermag. Traubenzucker, Rohrzucker, Maltose und Dextrin vermag der Pilz unter Gasentwickelung, sowie ausgesprochener Säuerung zu vergähren, letztere wird durch Milchsäure hervorgerufen. Die dicken Membranen der Gallerteform bilden sich nur, wenn Traubenzucker zur Verfügung steht. Milchzucker, Maltose, Dextrin, Glyzerin, Mannit, Pepton oder Asparagin sind nicht im Stande, zur Bildung von Dextrinmembranen zu dienen.

Bemerkenswert ist es ferner, dass sowohl die Bildung von Dextrin, als auch das Vermögen, den Zucker zu Säure zu vergähren, durch die Anwesenheit gewisser Salze, wie Chlorcalcium, Kochsalz, Natronsalpeter oder Stassfurter Karnallit, wesentlich gefördert wird. Selbst noch bei Gegenwart von 5 % Chlorcalcium oder Kochsalz vermag sich der Pilz kräftig zu entwickeln, während viele andere niedere Organismen, namentlich Bakterien, schon bei Verwendung von 1 % Chlorcalcium entweder getötet, oder doch mindestens in ihren Funktionen gehemmt werden.

Bezüglich des Verhaltens des Leuconostoc gegenüber verschiedenen Temperaturen konstatierten die Verff., dass in Wasser verteilte, von der Gallerthülle umgebene Individuen erst bei einer zwischen 87 und 88 ° C. liegenden Temperatur getötet wurden. Die höchste Temperatur, bei welcher noch Wachstum stattfindet, liegt bei 40 bis 43° C., die niederste zwischen 14 und 11 °. Aus diesen letzteren Ergebnissen folgt, dass das Wachstum des Leuconostoc in den Zuckersäften der Rüben-, wie auch der Rohrzuckerfabriken verhindert wird, wenn man Temperaturen von nicht unter 43° C. anwendet. Mit dieser Temperatur wird jedoch durchaus keine Tötung des Pilzes, sondern nur eine Hemmung seiner Entwicklung erzielt.

Es gelang den Verff. auch, den Leuconostoc in Flussläufen nachzuweisen.

Bezüglich der charakteristischen Vegetationsformen des Leuconostoc sei auf die dem Originale beigegebene Farbendrucktafel verwiesen.

[96] Bersch.



Kleine Notizen.

Eine Reise in das Reich der Cirren lautet der Titel eines kurzgefassten, populären Berichtes [1]) über eine wissenschaftliche Hochfahrt, die A. Berson (Assistent am Königl. Meteorologischen Institut in Berlin) mit dem Luftballon „Phönix“ am 4. Dezember 1894 von Stassfurt aus unternommen und bis zu — in der Gegend von Kiel — glücklich erfolgter Landung mit erstaunlicher Thatkraft zu Ende geführt hat. Die lebendige und ungemein fesselnde Schilderung kann ein Auszug durchaus nicht ersetzen; wir bescheiden uns, auf den hochinteressanten Gegenstand hinzuweisen, und bringen — leider etwas verspätet — an dieser Stelle nur einige der wichtigsten Thatsachen.

Nur ein ebenso kühner als wissenschaftlich und praktisch durchgebildeter Luftschiffer durfte ein Unternehmen riskieren, das eine Einzelperson in grösstmögliche Höhen zu fördern geplant war und das auch thatsächlich in Luftschichten führte, wie sie ein Lebender nie erreicht hatte. Für die Kulmination seines Aufstieges berechnet Verf., unter Anwendung aller zur Ermittelung der wahren Höhe erforderlichen Kautelen, nicht weniger als 9150 *m*! In dieser Höhe zeigte das Thermometer —48° C. Ueberhaupt stellten sich (als wichtiges allgemeineres Ergebnis) für die höheren Luftregionen ganz wesentlich tiefere Temperaturen heraus, als frühere (und offenbar irrige) Angaben aussagen. Andererseits aber wurde zu Beginn und Ende der Fahrt (also in relativ niederen Schichten) eine nicht unbeträchtliche Steigerung der Temperatur im Sinne zunehmender Höhe im gegenwärtigen Falle beobachtet. Während an der Erdoberfläche das Thermometer zwischen 0° und + 1° aufwies, stellte es sich auf + 6° in einer Höhe von 1400 *m*, um alsdann rasch und fortschreitend rascher wieder zu fallen (beispielsweise auf — 17.5° bei ca. 5100 *m*).

Von besonderem Interesse ist weiterhin der Befund, dass eine Cirruswolkenschicht, welche der Luftschiffer bei einer Höhe von 8700 *m* (Temperatur — 43.7) erreichte und bei 9000 *m* wieder verliess, sich nicht (der gewöhnlichen Annahme gemäss) als aus Eisnadeln, sondern aus wohlgebildeten kleinen Schneeflocken bestehend erwies.

Die Geschwindigkeit der Luftbewegung, an dem betreffenden Tage unterwärts sehr gering, nahm in ungewöhnlichem Masse zu mit der Höhe, derart, dass der Ballon seinen ganzen Weg von über 310 *km* binnen 5 Stunden und 17 Minuten zurücklegte. Das besagt durchschnittlich 16.3 *m* in der Sekunde; in den grössten Höhen hatte sich die Geschwindigkeit auf weit über 20 *m* gesteigert.

Zu erwähnen bleibt noch, dass Verf., um der Athemnot, die in derart verdünnten Luftschichten sonst in verhängnisvollem Masse sich einstellen würde, Herr zu werden, komprimierten Sauerstoffgases mit bestem Erfolg sich bediente, wie er denn, dank grosser Willenskraft und Erfahrung, auch alle sonstigen Gefährnisse, denen der Einzelreisende unter den gegebenen Verhältnissen begreiflich in sehr vermehrtem Grade ausgesetzt ist, aufs Glücklichste überwand. [137] D. Red.

Den **Argongehalt der atmosphärischen Luft** [2]) hat Th. Schloesing Sohn [3]) mittelst eines eigens konstruierten sinnreichen und verhältnismässig einfachen Apparates an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten genauer ermittelt und dabei nur geringe Unterschiede gefunden. Berechnet auf 100 Raumteile Luft, schwanken die betreffenden Zahlen nur zwischen 0.9325 und 0.9369 als äussersten Grenzen; als Durchschnittswerte ergaben sich in einem Falle 0.935, in einem anderen 0.934.

[1]) „Das Wetter“, Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände. 12. Jahrg., S. 1 (1896).
[2]) Vergl. Jahrg. 1895, S. 145 dieses Centralblattes.
[3]) Compt. rend. 1895, T. 121, pp. 525, 604.

Die Bodenluft erwies sich — und zwar mit der Tiefe fortschreitend — merklich ärmer an Argon (auf dieselbe Menge Stickstoff bezogen), was nach des Verfs. (sehr wahrscheinlich richtiger) Vermutung damit zusammenhängt, dass das Wasser im Boden sein bekanntlich stärkeres Absorptionsvermögen für Argon wirksam bethätigt, während die atmosphärischen Niederschläge nicht Zeit finden, sich schon während des Fallens mit dem Gase zu sättigen. [162] D. Red.

Für die Filtration von Abwässern hat W. J. Dibdin[1]) ein neues System ersonnen und im grossen Massstabe praktisch mit sehr gutem Erfolge erprobt. Es ist notwendig, die gelöste organische Substanz möglichst zu vermindern. Dies geschieht durch den Sauerstoff der Luft, der durch die Lebensthätigkeit von Mikroorganismen auf die organische Substanz übertragen wird. Die im Wasser suspendierten Stoffe müssen vor der Filtration durch Zusatz von Ferrosulfat und Kalk gefällt und durch Absetzen von der Flüssigkeit getrennt werden. Der Kalk erteilt gleichzeitig dem Wasser alkalische Reaktion, welche für die Bildung von Salpeter aus dem gelösten Albuminoïdstickstoff erforderlich ist. Damit der Sauerstoff bei der Filtration einwirken kann, muss auf dem Filter eine wirksame Schicht von Mikroben gebildet werden, und die Filtration muss intermittierend, nicht kontinuierlich sein. Als geeignetste Filterfüllung erwies sich eine drei Fuss dicke Schicht von Koksklein. Das Filter hatte die Grösse von 1 Acre und filtrierte täglich 1000000 Gallonen Abwässer. Es wurden zunächst zweimal täglich kleine Mengen des Abwassers auf das Filter gebracht und darauf stehen gelassen, bis sich eine Mikrobenschicht bildete. Darauf wurde das Filter gefüllt, wozu zwei Stunden erforderlich waren. Eine Stunde lang blieb das Wasser ruhig auf dem Filter stehen. Das hatte sich als sehr vorteilhaft erwiesen, um die Filtration wirksam zu machen. Darauf lässt man das Wasser langsam durch das Filter fliessen, und danach bleibt das Filter eine Stunde lang leer stehen, ehe man es von neuem füllt. In der Zwischenzeit wird von der Mikrobenschicht Sauerstoff aus der Luft aufgenommen und zur Oxydation des Niederschlages auf dem Filter verwendet. Man kann täglich $1^1/_8$ Millionen Gallonen durch das Filter von ein Acre Fläche filtrieren, ohne dass auch nach sehr langer Benützung die Wirksamkeit des Filters nachliesse. Für die 180 Millionen Gallonen tägliche Abwässer (ca. 800000 *cbm*) von London würden demnach 180 Acre Filterfläche (ca. 70 Hektar) ausreichen. Der Sauerstoffverbrauch des Abwassers wurde um 78% seines Wertes vermindert von 3.512 auf 0.884 Grains in der Gallone, der Albuminoïdstickstoff nahm von 0.360 Grains auf 0.102 Grains ab, der Nitratstickstoff von 0.1431 auf 0.7700 Grains zu. Das filtrierte Wasser war klar und wohlschmeckend, und Fische kamen darin gut fort. Als einmal grössere Mengen festen Unrats auf das Filter gelangten, funktionierte dasselbe bedeutend schlechter und konnte nur dadurch regeneriert werden, dass es 28 Tage leer stehen blieb. Die Oxydation der organischen Substanz ist vom Licht nicht abhängig und erfolgt auf der filtrierenden Schicht, nicht in der gesamten Flüssigkeit.

[172] Bodländer.

Zur Kenntnis der Marschwirtschaft. Zwei Abhandlungen[2]) von Otto Auhagen, Dr. rer. polit. Die sehr eingehende, mit 5 Textabbildungen ausgestattete Arbeit verdient ohne Zweifel vollste Beachtung, eignet sich indess nicht zu einem Auszug in diesem Centralblatt.

[225] D. Red.

Ueber die Zusammensetzung einiger südindischen Böden berichtet C. Massey.[3]) Die betreffenden Böden stammten von 4 verschiedenen Feldern bei Coorg im südlichen Indien und waren für Kaffeeanbau bestimmt.

[1]) Journal of the Soc. of Chem. Ind., Bd. 14, S. 915; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 1, S. 272.
[2]) Landw. Jahrbücher 1896, Bd. 25, S. 619—874.
[3]) Chem. News 1895, Vol. 71, p. 261.



(Ob zu dem Zweck schon benutzt, ist aus dem Original nicht genau zu ersehen. D. Ref.) Die Proben wurden sorgfältig vorbereitet, namentlich gründlich gemischt, und hatten ein Sieb passiert von 30 Maschen auf den laufenden Zoll (d. i. etwa 11 Maschen pro 1 *cm*. D. Ref.). — Die chemische Analyse[1]) gab folgende Zahlen:

	No. I	No. II	No. III	No. IV
Feuchtigkeit	6.676	6.216	7.020	7.423
Organische Substanz und chem. gebundenes Wasser	3.701	4.303	3.968	4.895
Eisenoxyd	4.204	3.821	4.999	3.320
Thonerde	5.395	6 222	6.186	6.831
Kalk	0.863	0.993	0.824	0.999
Magnesia	0.210	0.300	0.255	0.352
Kali (K_2O)	0.623	0.734	0.582	0.682
Natron (Na_2O)	0.375	0.335	0.300	0.410
Phosphorsäure (P_2O_5)	0.396	0.569	0.713	0.812
Schwefelsäure (SO_3)	0.120	0.207	0.186	0.200
Kohlensäure (CO_2)	0.211	0.302	0.190	0.235
Chlor	0.024	0.030	0.094	0.076
Kieselerde u. Unlösliches	77.202	75.968	74.683	73.825
	100.000	100.000	100.000	100.000
Stickstoff	0.691	0.832	0.790	0.857
Spez. Gewicht	2.503	2.560	2.460	2.392

Eine bakteriologische Prüfung führte bezüglich der Anzahl Mikroben pro 1 *g* der (während des Transportes mehrwöchentlich ausgetrockneten) Böden zu folgenden Ziffern:

No. I	No. II	No. III	No. IV
196 000	253 000	210 000	264 000

Die Salpetrigsäure- und Salpetersäure-Bakterien von Frankland, Warington und Winogradsky konnten als anwesend konstatiert werden; ausserdem wurde eine neue Spezies gefunden. [162] D. Red.

Das nutzbare Kali im Boden wird nach dem Vorschlage von Dyer dadurch bestimmt, dass man den Boden mit einer Lösung von Citronensäure extrahiert, deren Gehalt an freier Säure nach der Neutralisation durch den kohlensauren Kalk noch 1% beträgt. T. B. Wood[2]) bestimmte in den Böden von zwei Feldern nach dieser Methode das nutzbare Kali. Die erste Sorte enthielt 0.0147%, die zweite 0.0073%, während die Mengen des in konzentrierter Salzsäure löslichen Kalis nicht sehr differierten und 0.178% und 0.137% betrugen. Auf beiden Feldern wurde Gerste gepflanzt; von jedem Felde wurde eine Hälfte mit Kalisalzen gedüngt. Es ergab sich, dass auf dem an nutzbarem Kali reicheren Boden die Kalidüngung keinen Erfolg hatte, während sie auf dem ärmeren Boden eine bedeutende Verbesserung der Ernte bewirkte Es wird hierdurch der Wert der Bodenuntersuchung nach Dyer auf's neue erwiesen. [206] Bodländer.

Cyansaures Calcium als stickstoffhaltiger Düngstoff wird von C. Faure[3]) in Vorschlag gebracht. Die Bereitung soll sehr einfach in der Weise stattfinden, dass man in ein und demselben elektrischen Hochofen ein Gemisch von Kohle und Kalk erst einige Zeit auf 1500° C. und sodann auf 2500° C. erhitzt; dabei muss reiner Stickstoff in grossem Ueberschuss anwesend sein, und die zuletzt geforderte Oxydation soll durch Ueberleiten von atmosphärischer Luft bewerkstelligt werden. Wie man den „grossen Ueberschuss"

[1]) Da über Art und Anwendung des Lösungsmittels sowie über die Form des Stickstoffs keine Angaben vorliegen, so bleibt leider unentschieden, inwieweit die auffallend hohen Befunde an Wertbestandtheilen eine entsprechende Fruchtbarkeit anzeigen. D. Red.
[2]) Chem. News, Bd. 73, S. 88; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 1, S. 940.
[3]) Compt. rend. 1895, T. 121, p. 463.

reinen Stickstoffs in grossem Massstabe zunächst sich verschafft, wird nicht gesagt; sobald der Betrieb erst im Gange, möchte der von der oxydierenden Luft restierende Stickstoff wohl dem Zweck dienen können; doch spricht die im Ganzen etwas unklare Mittheilung nicht sowohl hiervon, als dass dieser Stickstoff „der elektrischen Kammer die zur Oxydation erforderte Wärme zuführe".

Dass es der jetzigen hochentwickelten Technik keine besondere Schwierigkeit bieten dürfte, die erwähnte, bisher nur den chemischen Laboratorien zugängliche Verbindung auf elektrischem Wege darzustellen im grossen und ohne allzu erhebliche Kosten, will Referent nicht bezweifeln; mehr als sanguinisch muss es aber erscheinen, wenn Verf. versichert, dass die neue, „an assimilierbarem Stickstoff noch reichere" Substanz berufen sei, „plötzlich ein sehr ernsthaftes Ersatzmittel für den seither zu hohem Preise von auswärts bezogenen Natronsalpeter zu bieten." Auch verdient wohl ein Fragezeichen noch des Verfassers Zusicherung, dass „die Assimilierbarkeit des Stickstoffs in diesem Produkt nicht zweifelhaft scheine".

[15] D. Red.

Zur Behandlung der menschlichen Auswürfe auf dem Lande. Von Dr. J. H. Vogel-Berlin.[1]) Der gerade auf diesem Gebiete rühmlichst bekannte Verf. weist darauf hin, welche Verluste an Substanz und Pflanzennährstoffgehalt die menschlichen Auswurfstoffe durch unzweckmässige Sammlung und Aufbewahrung auf dem Lande erleiden, und giebt Mittel und Wege an, wie diese Verluste zu vermeiden sind.

Als schlechtestes Abortsystem wird die Grube bezeichnet, weil hierbei die meisten Pflanzennährstoffe aus den Auswürfen durch Vergärung oder Versickerung verloren gehen. Bedeutend besser als die Gruben sind schon die Kübel- und Tonnenaborte, bei welchen die Versickerung ausgeschlossen und die Vergärung bedeutend geringer ist, da die Entleerung derselben sehr viel häufiger vorgenommen wird als die der Gruben.

Aber dennoch sind die Verluste, namentlich an Stickstoff, auch bei dem letzteren Systeme nicht unbedeutend. Um diesen Verlusten entgegenzuarbeiten, müssen dem Tonnen- oder Kübelinhalt solche Mittel beigemengt werden, welche die Gärung zu verzögern, bezw. den in Ammoniak übergeführten Stickstoff zu binden vermögen. Als solche Mittel empfiehlt der Verf. Torfmull, die unter Umständen durch Spreu, Kaff, Häcksel, Sägespäne etc. ersetzt werden kann.

Um der Verschleppung der Auswürfe, namentlich des Harnes vorzubeugen, rät der Verf., an geeigneten Stellen Pissoirs zu errichten, von welchen aus der Harn womöglich direkt in die allgemeine Dungstätte gelangt.

Folgende Angaben mögen noch zur Illustration des Gesagten dienen:

Der Mensch scheidet jährlich ungefähr 500 *kg* Kot und Harn aus, worin etwa 4.5 *kg* Stickstoff, 0.8 *kg* Phosphorsäure, 0.7 *kg* Kali enthalten sind und deren Düngewert ca. 5 ℳ beträgt. Aus einer jährlich 2—3mal entleerten Grube werden statt dieser 500 *kg* pro Kopf und Jahr nur 125 *kg* abgefahren, welche durchschnittlich 0.3—0.4 % N und 0.1—0.2 % P_2O_5 und K_2O enthalten. Diese Auswurfsmenge, auf Person und Jahr berechnet, ist höchstens 1 ℳ 25 ₰ wert. Der Tonnen- und Kübelinhalt zeigt dagegen einen Gehalt von 0.7—0.8 % N, 0.2—0.3 % P_2O_5 und K_2O und ist also doppelt so wertvoll wie derjenige aus Gruben. Der mit Torfmull unmittelbar nach der Entleerung vermengte Tonnen- und Kübelinhalt pflegt in der Regel einen Gehalt von 0.8—0.9 % N und 0.3 % P_2O_5 und K_2O zu besitzen.

Vogel ist der Meinung, dass in einer Wirtschaft von z. B. 10 Personen durch rationelle Sammlung und Behandlung der Auswürfe jährlich Dünger im Werte von 35—40 ℳ gewonnen werden kann. [83] Lemmermann.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtsch.-Gesellschaft 1896, Stück 16, Seite 169.

Ueber Magermilchbrot und seine Ausnützung im menschlichen Darm. H. Rehsteiner und W. Spirig[1]) haben während dreier Tage sich ausschliesslich von Magermilchbrot, Butter und Thee ernährt und die Nahrungsmittel, sowie den Harn und Kot analysiert. Bei der Darstellung des Magermilchbrots wurden auf 1 Kilo Mehl 0.55 Liter Magermilch verwandt, so dass auf 1 Kilo Brot ½ Liter Milch verwendet wurde, durch welche dem Brot ein Mehrgehalt von 17.5 *g* Eiweiss und 24 *g* Milchzucker zugeführt worden war. Die Ausnützung des Magermilchbrots im menschlichen Darm ist eine vorzügliche, da namentlich von Trockensubstanz und Fett minimale, von Eiweiss geringe Mengen verloren wurden. Die Verwendung von Magermilch zur Brotbereitung ist demnach sehr zu empfehlen.

[429] Bodländer.

Analyse eines Mumienknochens. Von Thezard.[2]) Der betreffende Knochen, Schienbein einer erwachsenen Person, war sehr hell, porös, stellenweise rissig und angebohrt von Insekten, im Innern von Würmern zerfressen und leicht zerbrechlich. Er war von F. Dupont aus Egypten mitgebracht worden und stammte aus einem der zahlreichen Gräber nahe der Pyramide von Sakkarah. Das Datum des Fundes lässt sich nicht genau angeben und noch weniger das Alter des Knochens; die Mutmassung verstattet einen Spielraum etwa vom Jahre 4500 bis 30 v. Chr.

Das spez. Gewicht des gepulverten, frei von Zwischenräumen gedachten Knochens wurde zu 2.0974 festgestellt. Die Analysenergebnisse lauten, procentisch berechnet, wie folgt:

Feuchtigkeit	7.900
Organische Substanzen 24.031, worin Stickstoff 3.163, entsprechend	
Stickstoffhaltiger Substanz	19.769
Fett	0.850
Sonstige organische Substanzen	3.412
Phosphorsäure	24.700
Kalk	33.380
Magnesia	0.762
Kali	0.126
Natron	1.145
Eisenoxyd	0.240
Thonerde	0.534
Kieselerde	0.800
Kohlensäure	4.530
Schwefelsäure	0.264
Salpetersäure	0.551
Chlor	0.709
Fluor	Spuren
Nicht bestimmt	0.328
	100.000
Phosphorsäure, in Ammoncitrat löslich	2.644
„ in Essigsäure löslich	18.160

In der für „sonstige organische Substanzen" aufgeführten Ziffer scheinen Spuren von Cellulose mit einbegriffen; wenigstens konnte Verf. sowohl mittelst ammoniakalischer Kupferlösung, als auch durch successive Behandlung mit Salzsäure, Natronlauge, Alkohol und Aether Spuren einer celluloseähnlichen Substanz nachweisen. — Es wird für möglich erklärt, dass der Knochen durch Berührung mit dem Erdreich gewisse Veränderungen erlitten habe, und dass beispielsweise Eisenoxyd, Thon- und Kieselerde auf

[1]) Schweizer Wochenschr. f. Pharmacie. Bd. 33, S. 462; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 1, S. 273.

[2]) Compt. rend. 1895, T. 120, p. 1126.

diese Weise ihm zugeführt seien. Die Salpetersäure kann jedenfalls nur von Zersetzung der organischen Stoffe in Gegenwart des Kalkes herrühren.

Die mutmassliche Gruppierung der nachgewiesenen Bestandteile zu Salzen etc. bringt Verf. mit dem nötigen Vorbehalte in folgender Zusammenstellung zum Ausdruck:

Feuchtigkeit	7.900
Stickstoffhaltige Substanz	19.769
Fett	0.856
Sonstige organische Substanzen	3.412
Tricalciumphosphat	50.940
Magnesiumpyrophosphat	2.095
Calciumcarbonat	10.365
Kaliumnitrat	0.270
Natriumnitrat	0.644
Chlornatrium	1.338
Natriumsulfat	0.469
Eisenoxyd	0.240
Thonerde	0.534
Kieselerde	0.800
Fluor	Spuren
Nicht bestimmt	0.374
	100.000

[353] D. Red.

Die Muskelarbeit geschieht nicht auf Kosten der in Flüssigkeiten und Zellen des Organismus enthaltenen Eiweisskörper. Diesen Satz hat A. Chauveau[1]) auf's Neue durch Versuche an einem hungernden Hunde bestätigt, der vorher ausschliesslich durch rohes Fleisch ernährt worden war. Die Arbeit von 3000 *kgm* wurde durch wiederholtes Auf- und Absteigen einer Treppe geleistet. Der Eiweissumsatz wurde durch die Stickstoffbestimmung des Harns nach Kjeldahl ermittelt. Für folgende Sätze will der Verfasser die experimentellen Beweise später veröffentlichen: Die zur Leistung von Muskelarbeit dienende Energie wird durch vollkommene und durch unvollkommene Oxydationsprozesse geliefert. Die unmittelbare Quelle der Muskelarbeit sind die Kohlehydrate, welche bei der Arbeit verbrannt werden. Bei dem arbeitenden hungernden Tiere werden die Kohlehydrate durch eine teilweise Oxydation des Fettes immer neugebildet. Hierbei wird mehr Sauerstoff gebraucht als in der Kohlensäure ausgeschieden wird.

[455] Bodländer.

Ueber den Einfluss der Lufttemperatur auf die im Zustande anstrengender körperlicher Arbeit ausgeschiedenen Mengen Kohlensäure und Wasserdampf beim Menschen hat H. Wolpert[2]) im Berliner hygienischen Institut Versuche angestellt. Die Versuche wurden mit einem neuen Respirationsapparat an Arbeitern verschiedener Berufsklassen ausgeführt. Weder in der Ruhe, noch bei der Arbeit übt eine Schwankung der Lufttemperatur zwischen 5 und 25° einen Einfluss auf die Kohlensäureausscheidung aus. Das Verhältnis der Kohlensäureausscheidungen bei Schlaf, Ruhe und einer Arbeit von 15000 Meterkilogramm in der Stunde ist 4 : 5 : 12. Jedes Meterkilogramm Arbeit entspricht einer Mehrausscheidung von $3^1/_3$ *mg* Kohlendioxyd, und jedes Gramm in der Arbeit mehr als in der Ruhe ausgeschiedenes Kohlendioxyd entspricht 300 Meterkilogramm Arbeit. Letztere Zahlen sind nicht konstant, da die gleiche Kohlensäureausscheidung aus Eiweiss, Fett oder Kohlehydraten verschiedenen Arbeitsäquivalenten entspricht.

Für 70 *kg* Körpergewicht und 1 Stunde werden bei einer stündlichen Arbeitsleistung von 15000 Meterkilogramm 119 *g* Wasser im Mittel aus-

[1]) Comptes rend., Bd. 122, I, S. 429; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 1, S. 718.
[2]) Archiv f. Hygiene Bd. 26, S. 32; nach Chem. Centralbl. 1896, S. 1006.

geschieden, wenn die Temperatur zwischen 7.4 und 25° schwankt. Bei 25° werden 230 *g* Wasser ausgeschieden. In der Ruhe werden bei Temperaturen, die von 17.3—25.7 schwanken, 42 *g*, bei 25.7° 73 *g* Wasser ausgeschieden. Während des Schlafes beträgt die Wasserausscheidung zwischen 19 und 21.1° 49.5 *g*, bei 21.1° 60 *g*. Es ergeben sich hieraus Folgerungen von hygienischer, namentlich gewerbehygienischer Bedeutung über die Ventilation von Arbeitsräumen und Wohnräumen. [459] Bodländer.

Ueber das Phrenosin, ein unmittelbares Edukt aus dem Gehirn, und die Produkte seiner Chemolyse mit Salpetersäure von J. L. W. Thudichum.[1]) Die als Protagon bezeichnete Substanz ist kein einheitlicher Körper, sondern eine Mischung mehrerer unmittelbarer Edukte des Gehirns. Deshalb sind die von Kossel und Freitag veröffentlichten Analysen wertlos. Der von diesen Autoren gefundene Schwefelgehalt von 0.5% rührt von dem im sogenannten Protagon enthaltenen, vom Verfasser entdeckten Cerebrosulphatid her. Auch die Angaben von Kossel und Freitag über das Molekulargewicht des Cerebrins, über seine Bromierung und seine Zersetzung durch verdünnte Salpetersäure werden vom Verfasser bemängelt. Bei der Zersetzung des Phrenosins durch Schwefelsäure oder Aetzbaryt entsteht eine Säure vom Schmelzpunkt 84°, die die Zusammensetzung der Stearinsäure besitzt, aber von dieser verschieden ist und als Neurostearinsäure bezeichnet wurde. Cerebrin und Phrenosin sind nicht identisch. Letzteres ist vom Verfasser entdeckt worden und giebt bei der Chemolyse mit Schwefelsäure oder Aetzbaryt, Cerebrose, Neurostearinsäure und Sphingosin. Die Versuchsergebnisse von Kossel und Freitag über die Chemolyse des Cerebrins durch Salpetersäure geben über den Verbleib des Stickstoffs keinen Aufschluss. Müller schreibt dem Cerebrin die Formel $C_{17}H_{33}NO_3$ zu. Daraus kann aber bei der Oxydation mit Salpetersäure keine Stearinsäure entstehen, die 18 Atome Kohlenstoff enthält. Bei der Einwirkung von verdünnter Salpetersäure auf Phrenosin werden erhalten: Phrenylin vom Schmelzpunkt 130° mit 2% Stickstoff, eine bisher unbekannte Substanz, ferner Neurostearinsäure und Schleimsäure, sowie in geringer Menge eine rote harzige Säure, deren Bariumsalz 10.56 Barium und 3.025% Stickstoff enthält sowie ein neutraler, dem Phrenylin nahestehender Körper. [472] Bodländer.

Ueber einen mehr als 100 Jahre aufbewahrten Reis. Von Balland.[2]) Ein solcher Reis wurde von Boutroux in Hué aufgefunden. Derselbe war äusserlich dem gewöhnlichen Paddy von Cochinchina ähnlich, nur etwas dunkler gefärbt. Etwa 15 % der Körner zeigten violettschwarze Färbung. Dieselben entsprechen wahrscheinlich den roten Körnern, die man heute im Cochinchinareis findet. Die Analyse des Kernes im alten und neuen Reis lieferte folgende Resultate:

	Alter Reis		Neuer Reis		
	Weisse Körner	Rote Körner	Weisse Körner	Rote Körner	Gelbe Körner
Wasser	13.60	13.40	13 00	13.10	13.20
Stickstoffhalt. Substanzen	8.90	8.58	8.86	8.38	7.98
Fettsubstanzen	0.40	0.50	2 55	2.35	0.80
Zucker u. Stärkesubstanz	74 90	75.12	73.49	73.87	75.80
Cellulose	0.80	0.80	0.95	1.20	1.10
Asche	1.40	1.60	1.15	1.10	1.12

Wesentliche Unterschiede im Gehalt des alten und des neuen Reises bestehen also nur in Bezug auf die Fettsubstanzen, welche sich im alten Reis vermindert haben. [421] Richter.

[1]) Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 53, S. 49; nach Ber. d. d. chem. Gesellsch. Bd. 29, S. 890 (Ref.)
[2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 122, S. 817—818; nach chem. Centralbl. 1896 I, S. 1111.

Litteratur.

Mentzel und Lengerke's landwirtschaftschaftlicher Hülfs- und Schreib-Kalender. Herausgeben von Dr. Hugo Thiel, Geh. Ober-Reg.-Rat und vortrag. Rat im K. Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten in Berlin, und Dr. Emil v. Wolff, Prof. a. D. in Stuttgart, früher an der K. landw. Akademie zu Hohenheim. 50. Jahrgang, 1897. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1897.

Obschon wir voraussetzen dürfen, dass sich dieser vielgenannte Kalender in den Händen fast sämtlicher Leser unseres Centralblattes, wenigstens seiner deutschen Leser, befindet, können wir uns doch nicht entschliessen, das Erscheinen des Jubeljahrganges mit Stillschweigen zu übergehen. Wenn ein litterarisches Unternehmen seinen fünfzigsten Geburtstag erlebt, so bedarf es anerkennender Worte kaum mehr, die Sache spricht für sich selbst. Nur soviel, dass unser langjähriger Freund und guter Berater wohl schwerlich sein würdiges Alter erreicht hätte, wäre er nicht gleich von Anfang, und von Jahr zu Jahr mehr einem gesunden Fortschritte huldigend, von dem Bestreben geleitet gewesen, dem Leser ein Anderes zu bieten als der anspruchslose Titel besagt.

Das Werkchen enthält unter Anderem ja bekanntlich auch die Einrichtungen eines Kalenders — und liesse sich auch in dieser Beziehung nicht leicht etwas besseres empfehlen —, allein in der Hauptsache war und blieb es ein richtiges Handbuch, gleich unersetzlich dem Forscher wie dem praktischen Landwirt. Man sucht wohl vergebens nach einem zweiten „Kalender", sei es für welches Gebiet, der in wissenschaftlichen Werken als Quelle citiert würde! — was unserem Freunde keineswegs selten begegnet, aus Gründen, die in weitesten Kreisen bekannt sind. Führt doch kein zweiter eine so konsequente Reihe berufenster Kräfte in der Liste seiner Herausgeber und seiner Mitarbeiter. — Dergleichen gewonnen und dauernd an das Unternehmen gefesselt zu haben, spricht genugsam dafür, dass auch die Verlagshandlung ihre Aufgabe stets richtig erkannte und das Interesse wach zu erhalten verstand.

Die äussere Einrichtung darf als bekannt vorausgesetzt werden. Ausser den üblichen Tabellen und Hülfstafeln, statistischen Uebersichten etc., die man in gleicher Korrektheit und Vollständigkeit nur selten anderwärts findet, führt der gegenwärtige Jahrgang als Verfasser grösserer Aufsätze wissenschaftlich-praktischen Inhaltes die Namen: Märcker, Ramm, J. H. Vogel, Paul Wagner; Geh. Ober-Reg.-Rat Dr. Hermes hat die neueste Gesetzgebung auf dem Gebiete des Landwirtschaftsrechtes etc. bearbeitet. Aus besonderem Anlass der Jubelfeier bringt der Mitherausgeber, Geh. Ober-Reg.Rat Dr. Thiele, inen historischen Rückblick von hohem Interesse. Als recht stattlichen äusseren Schmuck spendet endlich der Herr Verleger seine wertvolle Zugabe in Gestalt einer Reihe in Farbendruck sehr sorgfältig wiedergegebener Tierbilder von besonders charakteristischen Typen.

[199] D. Red.

Berichtigungen zu Jahrgang 1896.

Im Autoren-Verzeichnis ist bei dem Namen Dehérain die Seitenzahl 712 in 812 umzuändern, bei dem Namen Herfeldt die Zahl 770 hinzuzufügen.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 40373

Atmosphäre und Wasser.

Ueber die Kohlensäure der Atmosphäre.

Von **S. A. Andrée.**[1])

Bei Ballonfahrten in evakuierten Röhren gesammelte Luftproben wurden analysiert. Die nach den Höhen der betreffenden Luftschichten geordneten analytischen Zahlen lassen, mit denjenigen an der Erdoberfläche bei Stockholm und Wexholm verglichen, keine Abnahme der Kohlensäure mit der Höhe erkennen; im Mittel finden sich an der Erdoberfläche 3.03 bis 3.20 Volumteile Kohlensäure in 10 000 Vol. Luft, in der Höhe von 1000—3000 *m* 3.23 und in der Höhe von 3000—4300 *m* 3.24 Vol. CO_2.

Dagegen machen sich auffallende, wenn auch keine ganz regelmässigen, Unterschiede geltend, wenn man den Kohlensäuregehalt der höheren, freieren Luftschichten nach den Windrichtungen ordnet. Obwohl sich in der Luft verschiedene Strömungsrichtungen kreuzen und mehr oder weniger Mischungen der Luftmassen hervorbringen, führen doch diese Betrachtungen der Frage näher, ob der Kohlensäuregehalt der Luft von ihrer Herkunft bezw. von ihrer Berührung mit der Erdoberfläche abhängig sei. Es zeigte sich hierbei, dass der Kohlensäuregehalt an beiden bezeichneten meteorologischen Stationen im barometrischen Maximum höher, im Minimum geringer ist als das Monatsmittel, d. h. dass eine absteigende Luftmasse einen höheren Kohlensäuregehalt mitbringt, welcher an der Erde vermindert wird, so dass der aufsteigende Luftstrom dann kohlensäureärmer ist, Dass der grössere Kohlensäuregehalt im Maximum eine Folge der Windstille gewesen, scheint durch den Umstand widerlegt, dass für die Hälfte der barometrischen Maxima die Windstärke nicht 0 gewesen; dass die Anreicherung der ruhenden Luft durch Kohlensäure fernerhin eine Folge der Verwesungsprozesse sei, scheint ausgeschlossen, da die betreffenden Maxima in die Monate Dezember und Februar fallen. Man muss

[1]) Wollny's Forschungen . . . . 1895, Bd. 18, S. 409.

daher wohl annehmen, dass die niedrigeren Schichten mehr Kohlensäure aus den oberen Luftschichten empfangen, als von der Erdoberfläche. Hiermit stehen auch Nansen's Beobachtungen im Einklange, welcher auf seinen Grönlandexpeditionen in Höhe von 2300 bis 2700 *m*, bei Temperaturen von —19.4° bis —24°, wo eine Aufnahme von Kohlensäure durch Verwesungsprozesse ausgeschlossen war, den Kohlensäuregehalt ebenso gross und selbst grösser gefunden hat, als den im Experimentalfäldet bei Stockholm gefundenen. Eine befriedigende Erklärung für diesen höheren CO_2-Gehalt kann Verf. nicht geben, die angeregte Frage kann nach seiner Ansicht nur durch möglichst viele Untersuchungen der höheren Luftschichten bei Ballonfahrten einer Lösung entgegengeführt werden, da bei Beobachtungen über atmosphärische Kohlensäure auf hohen Bergen der Einfluss der Erdoberfläche nicht ausgeschlossen ist. [159] Schenke.

Untersuchungen über die Verdunstung.

Von Prof. Dr. E. **Wollny**.[1])

Verf. erörtert die Unzulänglichkeit der bisher zu Verdunstungsversuchen benutzten Apparate (Atmometer). Um allen Anforderungen an dergl. Apparate, besonders der Verschiedenheit in der Verdunstung einer freien Wasserfläche und derjenigen des festen Landes, möglichst Genüge zu leisten, benutzte Verf. zu seinen Versuchen — im Jahre 1882—1884 — Lysimeter, das sind Zinkgefässe von 30 *cm* Höhe und von quadratischem, 400 *qcm* grossem Querschnitt, welche zur Beschränkung der seitlichen Erwärmung in einem starken, äusserlich von einer 15 *cm* dicken Erdschicht umgebenen, auf einem im Freien befindlichen Tische ruhenden Holzrahmen untergebracht waren.

Die Lysimeter waren mit verschiedenen Bodenarten beschickt, mit Sand, Lehm, Torf und humosem Kalksand, dieselben hatten nackte Bodenfläche, der Zinkkasten mit humosem Kalksand ausserdem in einem zweiten Exemplar noch eine Grasdecke, ein Lysimeter, dessen Abflussröhre verlötet war, enthielt ein gleiches Volumen Wasser. Die Zinkkasten wurden zunächst trocken gewogen und sonach alle fünf bis neun Tage während der in die wärmere Jahreszeit fallenden Versuchsdauer; die Sickerwassermenge sowie die Niederschlagsmenge in unmittelbarer Nähe der Lysimeter wurde gleichfalls bestimmt; die übrigen

[1]) Wollny's Forschungen .... 1895, Bd. 18, S. 486.



meteorologischen Elemente wurden den Beobachtungen der meteorologischen Centralstation entnommen.

Verfasser sichtete das Beobachtungsmaterial von folgenden drei Hauptgesichtspunkten aus:

I. Die Verdunstung verschiedener Bodenarten und einer freien Wasserfläche unter gleichen äusseren Bedingungen.

II. Der Einfluss der meteorologischen Elemente auf die Verdunstung unter sonst gleichen Umständen.

III. Der Einfluss der Verdunstungsfaktoren in Rücksicht auf die jeweiligen Feuchtigkeitszustände des Bodens.

Aus dem in tabellarischer Uebersicht wiedergegebenen Beobachtungsmaterial und den daran geknüpften Erläuterungen und Folgerungen zieht Verfasser folgende Schlusssätze:

1) Die Verdunstung ist ein Vorgang, welcher sowohl von den meteorologischen Elementen, als auch von dem Feuchtigkeitsgehalt des Substrates beherrscht wird.

2) Unter den äusseren Bedingungen der Verdunstung erweist sich die Wärme von grösster Bedeutung, insofern die Verdunstungsmengen im allgemeinen mit der Temperatur steigen und fallen, doch werden diese Wirkungen modifiziert, je nachdem die übrigen Faktoren zur Geltung kommen, sowie nach Massgabe der durch das Substrat dargebotenen Wassermengen.

3) Der Einfluss höherer Temperatur wird mehr oder weniger vermindert bei höherer Luftfeuchtigkeit, stärkerer Bewölkung, geringer Luftbewegung und niedrigem Feuchtigkeitsgehalt des Mediums, während derselbe unter entgegengesetzten Verhältnissen zunimmt. Andererseits können niedrige Temperaturen einen stärkeren Effekt hervorrufen als höhere, wenn die Luft trocken, die Bewölkung eine geringe, die Windstärke eine hohe und in dem verdunstenden Körper ein grösserer Wasservorrat vorhanden ist.

4) Für die Verdunstung einer freien Wasserfläche, sowie der vollständig mit Wasser gesättigten Böden sind vornehmlich die Wärme, dann die relative Luftfeuchtigkeit, die Bewölkung, die Richtung und Stärke des Windes massgebend, während für jene der normal feuchten Böden, sowohl im nackten Zustande als auch in dem Falle, wo dieselben mit lebenden Pflanzen besetzt sind, die Niederschlagshöhe, von welcher ihre Durchfeuchtung abhängt, mitbedingend ist. Die Wirkungen der äusseren Verdunstungsfaktoren treten bei den Böden in der ad 2) geschilderten Weise um so mehr zurück, je weniger ergiebig die

Niederschläge sind, und je stärker der Boden durch vorangegangene günstige Witterung ausgetrocknet war und umgekehrt. Aus diesen Gründen weicht der Gang der Verdunstung einer freien Wasserfläche von demjenigen der verschiedenen Bodenarten nicht selten wesentlich ab.

5) Freie Wasserflächen und dauernd gesättigte Böden geben unter sonst gleichen Umständen durchschnittlich grössere Wassermengen an die Atmosphäre ab, als künstlich oder natürlich entwässerte Böden im nackten oder bepflanzten Zustande. Nur in gewissen Perioden, nämlich in solchen, in welchen die Wirkung der Verdunstungsfaktoren sehr intensiv ist, die Pflanzen sich in der Hauptwachstumsperiode befinden und der Boden einen höheren Wassergehalt aufzuweisen hat, können die mit Pflanzen besetzten Ländereien caeteris paribus ein grösseres Verdunstungsvermögen aufweisen als freie Wasserflächen.

6) Wenn nicht bewässerte Kulturböden mit lebenden Pflanzen besetzt sind, so verdunsten sie ungleich grössere Feuchtigkeitsmengen als bei nackter Beschaffenheit der Oberfläche. Im ersteren Fall übersteigt das abgegebene Wasserquantum in keinem Fall das während oder vor der Vegetationszeit zugeführte aus der Atmosphäre. Sumpf- und bewässerte Ländereien, sowie freie Wasserflächen können unter günstigen Verdunstungsverhältnissen zuweilen an die Atmosphäre eine grössere Wassermenge abgeben, als den gleichzeitig stattfindenden Niederschlägen entspricht.

7) Das Verdunstungsvermögen der Böden an sich ist von deren physikalischer Beschaffenheit abhängig: je geringer ihre Permeabilität für Wasser, je grösser ihre Wasserkapazität ist, und je leichter sie den stattgehabten Feuchtigkeitsverlust auf kapillarem Wege zu ersetzen im Stande sind, um so intensiver gestaltet sich die Verdunstung, und vice versa. Aus diesem Grunde nimmt die verdunstete Wassermenge mit dem Thon- und Humusgehalt zu, während sie sich in dem Masse vermindert, als das Erdreich reicher an sandigen und grobkörnigen Bestandteilen ist.

8) Der mit einer Pflanzendecke versehene Boden verliert auf dem in Rede stehenden Wege um so mehr Wasser, je kräftiger sich die Pflanzen entwickelt haben, je dichter sie stehen und je länger ihre Vegetationsdauer ist, und umgekehrt.

In Anbetracht der oben besprochenen komplizierten Vorgänge erscheint die Bestimmung der unter den jeweiligen lokalen Verhältnissen stattfinden den Verdunstung mit grossen experimentellen Schwierigkeiten verknüpft und überhaupt nur zur Gewinnung annähernd richtiger



Resultate durchführbar. Abgesehen von anderen, den natürlichen Verhältnissen Rücksicht tragenden, kaum zu erfüllenden Anforderungen, müssten, um den Verschiedenheiten der vorkommenden Böden und zu kultivierenden Pflanzenarten Rechnung zu tragen, eine grosse Anzahl von Lysimetern von 0.1 *qm* Querschnitt und 0.5 *m* Mächtigkeit der Erdschicht angewandt werden. Die Benutzung von Apparaten mit freier Wasserfläche würde, wie aus oben angeführten Daten ersichtlich, in keiner Weise den diesbezüglichen Anforderungen genügen.

[167] Schenke.

Düngung.

Beobachtungen über eine schädliche Wirkung des Chilesalpeters.

Von Prof. Dr. A. **Stutzer**-Bonn.[1])

Wie belgische und rheinische Zeitungen berichteten, sind in diesem Frühjahr in einigen Distrikten von Westflandern und der Rheinprovinz grosse Schäden auf den Getreidefeldern beobachtet worden, die ohne Zweifel auf Rechnung des angewendeten Chilesalpeters zu schreiben sind. Die betreffenden Felder sind durch ein verbranntes Aussehen charakterisiert und mit einem Chilisalpeter gedüngt, der durch die Schiffe „Kinross“ und „Arete“ importiert worden war.

Stutzer hat am 20. Juni eine Besichtigung derartig betroffener Felder vorgenommen und teilt darüber mit, dass die Schäden fast nur bei Roggen, selten bei anderen Feldfrüchten zu Tage getreten sind, obgleich derselbe Salpeter zur Verwendung gelangte.

Die Schäden waren um so grösser, je stärker mit dem Chilesalpeter gedüngt worden war.

Merkwürdigerweise war wiederum an vielen Stellen derselbe Salpeter ohne jeglichen Schaden angewendet worden, und aus all diesen Umständen vermutet Stutzer, dass der Salpeter nicht als solcher schädlich war, sondern dass die ungünstige Wirkung durch ganz besondere Nebenumstände hervorgerufen worden ist. Auch die analytische Untersuchung des betreffenden Salpeters ergab keine Anhaltspunkte zur Erklärung der verheerenden Eigenschaften desselben; derselbe erschien vielmehr ganz normal.

[1]) Deutsche Landw. Presse 1896, Nr. 66.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der kranken Pflanzen wurden allerdings in den Halmen und Blattscheiden in der Nähe der Knoten, sowie in den verkümmerten Aehren kleine Tiere gefunden, jedoch war das Vorkommen dieser Parasiten wohl sicher nur als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen. Stutzer ist zu der Ansicht gelangt, dass besagte Schäden daher rühren, dass unter den obwaltenden Bodenverhältnissen, bei gleichzeitigem Mangel an Feuchtigkeit, der Salpeter in zu starker Lösung auf die Wurzeln der Roggenpflanzen einwirkte, da der Salpeter vielleicht nicht gleichmässig genug gestreut ist.

Ferner verweist Stutzer auf eine Arbeit von Stange, wodurch sich die normalen Wachstumserscheinungen vom botanischen Standpunkt aus erklären lassen, insofern als Stange u. A. fand, dass bei manchen Pflanzen mit steigender Konzentration einer Salpeterlösung eine Verzögerung der Längenwachstumsgeschwindigkeit stattfindet, während der Turgor und die osmotische Ueberregulation zunimmt.

Ueber das Aussehen der erkrankten Pflanzen ist noch zu sagen, dass ein Teil derselben ein verbranntes Aussehen zeigte, bei anderen waren die Halme knieförmig gebogen oder spiralig gewunden und frühzeitig vertrocknet. Die Spindel der Aehren war verkürzt oder gekrümmt, die Blüten waren meistens unbefruchtet geblieben und daher die Samenbildung unvollkommen. Wieder andere Pflanzen wuchsen höher, und später sich entwickelnde hatten eine normale Beschaffenheit, wenn sie auch nicht die Höhe erreichten wie die von unbeschädigten Feldern stammenden.

(Anmerkung des Referenten. Bei der Wichtigkeit obiger Mitteilungen dürfte es wohl angebracht sein, darauf hinzuweisen, dass dieselbe schädliche Wirkung des Chilesalpeters in Holland schon seit einer Reihe von Jahren beobachtet worden ist und dass es dem Vorsteher der Reichs-Versuchsstation in Groningen, Dr. Sjollema, gelungen zu sein scheint, die wahre Ursache für dieselbe aufzudecken.

Sjollema hat nämlich, wie einem Artikel des „Nederlandsch Landbouw Weekblad“, der aus seiner Feder stammt, zu entnehmen ist, in verschiedenen Proben von Salpeter, der die Schädigungen erzeugt hatte, stets neben den normalen Bestandteilen nicht unbedeutende Mengen von Perchlorat gefunden und vermutete sogleich, dass es dieser Gehalt an überchlorsauren Salzen sei, der dem Salpeter seine schädigenden Eigenschaften erteilte.

Um dieses durch den Versuch zu beweisen, setzte er Topfversuche in dieser Hinsicht an und fand, dass durch eine Zugabe von Perchlorat



in der That dieselben typischen Krankheitssymptome hervorgerufen wurden, wie sie der überchlorsaure Salze enthaltende Chilesalpeter auf freiem Felde bewirkt hatte, d. h. die betreffenden Pflanzen wuchsen nicht gerade empor, sondern sie krümmten sich, blieben kriechend und zeigten auch sonst dieselben Krankheitsmerkmale.

Er empfiehlt deshalb, den Chilesalpeter fortan nicht nur auf Stickstoff, sondern auch auf Perchlorate zu prüfen. Dieses muss aber mit grosser Sorgfalt geschehen, da Sjollema die Erfahrung gemacht hat, dass das Perchlorat sehr ungleichmässig in dem Chilesalpeter verteilt ist.

In den blauen und braunen Stücken, die zuweilen im Chilesalpeter vorkommen, war kein Perchlorat enthalten.

Nach Ansicht des Referenten dürfte es von Interesse sein, festzustellen, in welcher Verbindungsform das Perchlorat zugegen ist, und ob es nicht eventuell möglich ist, dasselbe durch eine starke Düngung mit Kalisalzen in eine schwerlösliche Form überzuführen und so seine schädlichen Wirkungen, wenn auch nicht ganz aufzuheben, doch bedeutend zu mildern. Bekanntlich sind die Salze der Ueberchlorsäure, mit Ausnahme des überchlorsauren Kaliums, im Wasser leicht löslich.)

[85] Lemmermann.

Die gewöhnlichen und die getrockneten Superphosphate.

Von **Louis Decoux** und **Louis Drumel.**[1])

Um die behaupteten Vorzüge der getrockneten Superphosphate vor den gewöhnlichen zu prüfen, machten die Verfasser mit beiden Düngemitteln Anbauversuche im Grossen auf dem Gute Chénémont bei Gembloux. Sie verwandten drei Haferparzellen von je 16 *Ar* und beabsichtigten, pro *ha* 35 *kg*, d. h. für jede Parzelle von 16 *Ar* 5.60 *kg* citratlöslicher Phosphorsäure zu geben. Die beiden Superphosphate hatten folgende Zusammensetzung:

	Phosphorsäure ($P_2\,O_5$) löslich in:		
	Wasser	Citratlösung	Mineralsäuren
Gewöhnliches Superphosphat . . .	10.76%	13.20	13.71
Getrocknetes Superphosphat . .	7.42	10.08	11.15

Um Parzelle 1) 5.60 *kg* citratlöslicher Phosphorsäure zuzuführen musste man 42.42 *kg* gewöhnliches Superphosphat anwenden. Parzelle 2)

[1]) L'ingénieur agricole 1896, 4me livraison, p. 110.

erhielt ebenfalls 5.60 *kg* citratlöslicher Phosphorsäure in 55.55 *kg* getrockneten Superphosphates. Jedem Felde gaben sie ausserdem 16 *kg* Chilesalpeter, entsprechend 100 *kg* pro *ha.* Parzelle 3) wurde ohne Superphosphat nur mit 16 *kg* Chilesalpeter gedüngt. Im April wurde in die Parzellen Hafer gesäet, der trotz der Trockenheit gut gedieh. Nach der sorgfältigst vorgenommenen Ernte wurde das Produkt jeder Parzelle, und zwar in Körner und Stroh getrennt, genau gewogen. Die Analysenresultate finden sich in beifolgender Tabelle:

Nr. d. Parz.	Angewandte Düngermenge in *kg*		Anzahl der Garben		Durchschnitts-Gewicht einer Garbe	Gesamtgewicht der Ernte in *kg*	
	pro Parzelle	pro Hektar	pro Parzelle	pro Hektar	*kg*	pro Parzelle	pro Hektar
1	Gew. Sup. 42.42 Chilesalpet. 16	260 100	208	1300	5	1040.00	6500.00
2	Getrocknet. 55.55 Chilesalpet. 16	350 100	202	1262.5	4.844	978,49	6115.55
3	Chilesalpeter 16	100	200	1250	4.225	845.00	5281.25

Nr. d. Parz.	Gewicht der Körner in *kg*		Gewicht des Strohes in *kg*		Wert der Ernte in Francs		Bemerk.
	pro Parzelle	pro Hektar	pro Parzelle	pro Hektar	pro Parzelle	pro Hektar	
1	466.50	2915.60	573.50	3584.4	75.60	472.50	Wert von 100 *kg* Korn 13.50 F.
2	458.00	2862.50	520.49	3253.05	73.48	458.75	Wert von 100 *kg* Stroh 22 F.
3	419.00	2618.75	426.00	2662.5	65.94	412.35	

Man ersieht daraus, dass es von Vorteil ist, dem Hafer neben Chilesalpeter auch Superphosphat zu geben. Eine Überlegenheit des getrockneten gegenüber dem gewöhnlichen Superphosphat hat sich nicht ergeben; im Gegenteil scheint das gewöhnliche wirksamer zu sein, was um so mehr ins Gewicht fällt, als die Einheit citratlöslicher Phosphorsäure im gewöhnlichen Superphosphat sich billiger stellt als im getrockneten. Die Verfasser beabsichtigen, im nächsten Frühjahre ihre Versuche zu wiederholen. [111] Beythien.

Ueber die Anwendung von Kalisalzen auf Nematodenfeldern.

Von Dr. O. **Vibrans**-Helmstedt.[1])

Der Verfasser stellt zunächst einige allgemein pflanzenphysiologische Betrachtungen an, auf die wir weiter unten zurückkommen werden, und berichtet sodann über seine Versuche, durch die er die Einwirkung von verschiedenartiger und verschieden starker Kalidüngung auf mit Nematoden infizierte Ackerstücke geprüft hat. Er will hierbei zu denselben Resultaten wie Hellriegel gelangt sein und gefunden haben, dass die Zuckerrüben die Einwirkung von Nematoden überstehen, wenn ihnen das Kali in einer leicht assimilierbaren Form geboten wird und ihnen leicht aufnehmbare Phosphorsäure genügend zur Verfügung steht. Das kohlensaure Kalium, wie es z. B. in der Schlempekohle enthalten ist, erscheint ihm eine passende Verbindungsform für diesen Zweck zu sein.

Im Folgenden sei die Versuchsanordnung nebst den gewonnenen Resultaten kurz wiedergegeben, um ein eigenes Urteil zu ermöglichen.

Das mit Nematoden infizierte Ackerstück, auf welchem die Versuche vorgenommen wurden, war ein humusreicher lehmiger Sandboden und enthielt 0.104 % in Salzsäure (von welcher Konzentration ist nicht angegeben) lösliches Kali. Es wurden 5 Parzellen, je 1 Morgen gross, angelegt. Die Witterung war während der ganzen Vegetationsperiode günstig.

Parzelle I.

Düngung: 1.5 Ctr. Chilesalpeter + 3 Ctr. Superphosphat = 54 ℔ P_2O_5.
Ertrag: pro Morgen 77 Ctr.

Untersuchung:			
	Brix	15.09	
	Zucker	11.65	Wertzahl 897.28
	Nichtzucker . . .	3.44	Zuckerernte pro Morgen 8.43 Ctr.
	Saftquotient . . .	77.02	Alkoholpolarisation 10.96
	Nichtzuckerquotient	29.53	

Während des Wachstums der Rüben war der steigende Einfluss der Nematoden von Ende Juni ab zu beobachten.

Parzelle II.

Düngung: 1.5 Ctr. Chilesalpeter + 5 Ctr. Superphosphat = 90 ℔ P_2O_5.
Ertrag: pro Morgen 92 Ctr.

Untersuchung:			
	Brix	14.92	
	Zucker	12.47	Wertzahl 1042.1
	Nichtzucker . . .	2.45	Zuckerernte pro Morgen 10.81 Ctr.
	Saftquotient . . .	83.57	Alkoholpolarisation 11.75
	Nichtzuckerquotient	19.68	

Der Einfluss der Nematoden liess sich von Mitte Juli ab erkennen.

[1]) Blätter für Zuckerrübenbau 1896, Nr. 19 und 20.

Parzelle III.

Düngung: 1.5 Ctr. Chilesalpeter + 5 Ctr. Superphosphat = 90 % P_2O_5 + 3 Ctr. Schlempekohle = 65.5 % K_2O.

Ertrag: pro Morgen 119 Ctr.

Untersuchung:

Brix	15.52		
Zucker	13.11	Wertzahl	1107.4
Nichtzucker	2.41	Zuckerernte pro Morgen	14.91 Ctr.
Saftquotient	84.47	Alkoholpolarisation	12.53
Nichtzuckerquotient	18.38		

Während des Wachstums zeigten sich Veränderungen vom Juni bis Ende August nicht, nach Beginn des September schienen die Rüben die erreichbaren Nährstoffe verzehrt zu haben, Vermehrung gelber und verdorrter Blätter liess auf beginnende Reife schliessen.

Parzelle IV.

Düngung: 2 Ctr. Chilesalpeter + 7 Ctr. Superphosphat = 126 % P_2O_5 + 5 Ctr. Schlempekohle = 109.10 % K_2O.

Ertrag: pro Morgen 161 Ctr.

Untersuchung:

Brix	15.10		
Zucker	12.34	Wertzahl	1008.4
Nichtzucker	2.76	Zuckerernte pro Morgen	19.06 Ctr.
Saftquotient	81.72	Alkoholpolarisation	11.84
Nichtzuckerquotient	22.36		

Eine Beeinflussung durch Nematoden war während der ganzen Periode des Wachstums nicht wahrzunehmen, die Rüben reiften wie von gesunden Feldern. Nematoden waren jedoch in Menge an den Wurzeln sowohl, als auch in der Ackererde vorhanden.

Parzelle V.

Düngung: Chilesalpeter und Superphosphat wie bei III, statt des kohlensauren Kaliums jedoch 6 Ctr. Kainit mit rund 68.2 % Kali in Form von schwefelsaurem Kalium.

Ertrag: pro Morgen 111 Ctr.

Untersuchung:

Brix	14.74		
Zucker	12.26	Wertzahl	1020.6
Nichtzucker	2.48	Zuckerernte pro Morgen	12.70 Ctr.
Saftquotient	83.17	Alkoholpolarisation	11.55
Nichtzuckerquotient	20.06		

Bei annähernd gleichen Mengen Kali gegen Parzelle III war derselbe Ertrag nicht erreicht, auch die qualitative Zusammensetzung von Parzelle V stand der von Parzelle III bedeutend nach. Der Einfluss von Nematoden machte sich während des Wachstums sichtlich geltend.

Auf anderen, nicht mit Nematoden infizierten Feldern, die ebenfalls einen humusreichen, sandigen Lehmboden darstellten, wurde bei einer Düngung von 2.5 Ctr. Chilesalpeter + 3 Ctr. Superphosphat eine Durchschnittsernte von 179 Ctr. Rüben pro Morgen erzielt, deren Untersuchung folgendes ergab:

Brix	15.63	
Zucker	13.58	Wertzahl 1179.8
Nichtzucker . . .	2.05	Zuckerernte pro Morgen 23.55 Ctr.
Saftquotient . . .	86.88	Alkoholpolarisation 13.16
Nichtzuckerquotient	15.09	

Wenn auch aus diesen Versuchsresultaten die günstige Einwirkung einer verstärkten Düngung auf den Ertrag hervorgeht, so dürfte doch der vom Verfasser gezogene Schluss: „Da die Düngung von Kainit eine hervorragend günstige Wirkung auf Qualität und Quantität nicht hervorgerufen hatte, so kann man rückschliessend annehmen, dass das kohlensaure Kalium in Verbindung mit leichtlöslicher Phosphorsäure, besonders bei Parzelle IV, wenn auch mit Aufwand grösserer Mittel, die schädliche Wirkung der Nematoden aufgehoben hatte", etwas gewagt erscheinen und nicht allgemein befriedigen. Auch den am Beginn und zum Schlusse der Abhandlung angestellten pflanzenphysiologischen Betrachtungen wird man sich nicht in allen Punkten anschliessen können. Sie lassen stellenweise nicht nur an Klarheit, sondern auch an Wahrscheinlichkeit und Richtigkeit manches zu wünschen übrig.

Schliesslich möge darauf hingewiesen sein, dass Düngungsversuche ohne Parallelparzellen immerhin nur sehr wenig wissenschaftlichen und auch praktischen Wert beanspruchen können, da die notwendige Kontrole für die Richtigkeit der erhaltenen Ergebnisse ohne sie nicht erzielt werden kann. [117] Lemmermann.

Tierproduktion.

Drei Versuche über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Eiweisszersetzung.

Von **Otto Krummacher.**[1])

Die klassischen Versuche von Voit haben den Nachweis erbracht, dass das Eiweiss nicht als Quelle der Muskelarbeit anzusehen ist, da bei Arbeit nur wenig mehr an Eiweiss verbraucht wird als bei Ruhe.

[1]) Zeitschr. f. Biologie, Bd. 33, S. 108.

Eine kleine Vermehrung der Eiweisszersetzung bei Arbeit haben auch die Versuche von Voit ergeben. Der Verfasser stellte sich die Aufgabe, zu prüfen, ob der Mehrverbrauch oder der Gesamtverbrauch an Eiweiss genüge, das der geleisteten Arbeit entsprechende Wärmeäquivalent zu liefern. Einen von den Versuchen stellte der Verfasser an sich selbst an, die beiden anderen an einem kräftigen, gut genährten Dienstmann. Jede Versuchsreihe umfasste 7 Tage, in denen gemischte Nahrung von bekannter Zusammensetzung aufgenommen, die Stickstoffzersetzung im Harn und die Stickstoffverluste im Kot gemessen wurden. Am fünften Tage jeder Reihe wurde durch Drehung der Kurbel eines Bremsdynamometers eine messbare Arbeit geleistet.

Die Resultate ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung:

Die tägliche Nahrung enthielt in *g*			Eiweiss wurde täglich zersetzt in *g*			Arbeit in Kilogrammmeter	W. E. in der Nahrung auf 1 *kg* Körpergewicht
Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Ruhe	Arbeit	Plus bei Arbeit		
95	88	303	103	125	21	153 070	38
137	168	709	121	148	27	324 540	64
89	175	903	84	90	6	401 965	72

(Es ist hervorzuheben, dass die im Alkohol des Weines und Bieres der Nahrung enthaltene Energiequelle nicht berücksichtigt zu sein scheint. In der ersten Versuchsreihe wurden täglich 500 *ccm* Wein, in den beiden anderen 2 *l* Bier getrunken. Allerdings wurde der Hauptwert auf den Umsatz des Stickstoffs gelegt. Der Referent.)

Es zeigt sich also eine geringe Zunahme der Eiweiszersetzung an den Arbeitstagen. Sie ist um so kleiner, je mehr Kohlehydrate und Fett die Nahrung enthält, und steht in keinem einfachen Verhältnis zur geleisteten Arbeit. Wenn es gelänge, an den Arbeitstagen immer so viel stickstofffreie Substanzen den Muskeln zuzuführen, als durch die Arbeit verbraucht werden, so würde wahrscheinlich gar kein Mehrverbrauch an Stickstoff eintreten. Aber auch bei reichlicher Ernährung durch stickstofffreie Substanzen wird immer zeitweilig in den Zellen mehr verbraucht werden als zugeführt wird. Eine kleine Nachwirkung der Arbeit auf die Stickstoffausscheidungen wurde in zwei Versuchen beobachtet und blieb im dritten aus. Diese Nachwirkung rührt wahrscheinlich nicht von einer nachträglichen Ausscheidung stickstoffhaltiger Zersetzungsprodukte her, sondern von der Abnahme der stickstofffreien Stoffe im Körper durch die Arbeit, welche erst nach und nach bei der



Ruhe wieder zum Ansatz gelangen, so dass inzwischen der Stoffwechsel mehr Eiweisskörper verbrauchte.

Der Mehrverbrauch an Eiweiss an den Arbeitstagen entspricht einer Energiemenge, die in den drei Versuchen resp. 25, 15 und 3% der geleisteten Arbeit entspricht. Aber auch der Gesamtverbrauch an Eiweiss lieferte nur so viel Calorien als 68 resp. 39% der Arbeit entspricht, und nur in einem Versuch war die Verbrennungswärme des Gesamteiweiss grösser als das Wärmeäquivalent der Arbeit. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass neben der im Bremsdynamometer gemessenen Arbeit der Organismus auch noch für vermehrte Atmung und Herzthätigkeit ein Plus an Energie verbraucht gegenüber dem Ruhezustand. Endlich wird wahrscheinlich nicht die gesamte chemische Energie des Eiweiss in kinetische Energie verwandelt. Die Energie für die Muskelarbeit muss demnach sicher auch von stickstofffreien Bestandteilen abstammen. Dass diese vor ihrer Oxydation erst Bestandteile von Eiweiss werden, indem sie solches aus den stickstoffhaltigen Zerfallprodukten regenerieren, ist dem Verfasser wenig wahrscheinlich. Wenn im Organismus nur Eiweiss zersetzt wird, ist natürlich dieses allein Quelle der Arbeitsleistung, und dass das der Fall sein kann, geht aus Versuchen von Pettenkofer und Voit und von Pflüger hervor.

[463] **Bodländer.**

Ueber die Resorption gelöster Eiweissstoffe im Dünndarm.

Von **Georg Friedländer.**[1])

Die Resorption von Stoffen vom Darme aus ist kein einfacher Diffusionsvorgang, sondern ein Prozess, an dem die Lebensthätigkeit der Darmepithelzellen beteiligt ist. Es ist deshalb keineswegs notwendig, dass alle Eiweisskörper vor der Resorption peptonisiert werden, da auch unlösliche oder schwer diffundierende Stoffe, die durch eine leblose Membran nicht passieren können, vom Darm aus resorbiert werden. Der Verfasser wollte prüfen, welche Eiweisskörper direkt resorbiert werden und in welchem Verhältniss die Resorptionsfähigkeit der einzelnen Eiweisskörper steht. Bei Hunden wurde in der Aethernarkose eine 45—50 *cm* lange Dünndarmschlinge abgebunden und quer durchschnitten. Darauf wurde durch Kochsalzlösung das abgeschnittene Stück des Darmes ausgespült und an den Enden zugebunden. Mittelst

[1]) Zeitschr. f. Biologie 33, 264—287.

der Kanüle einer Pravaz'schen Spritze wurden etwa 50 *ccm* der zu prüfenden Eiweisslösung in die Schlinge eingeführt. Der Hund, welcher vorher 2 Tage gehungert hatte, bewegte sich nach Beendigung dieser Operationen noch vier Stunden frei und wurde dann durch Chloroform getötet. Die Darmschlinge wurde herausgenommen und ihr flüssiger und fester Inhalt wurde untersucht.

Es gelangten zunächst zur Prüfung eine Lösung von Eiereiweiss und eine von Serumalbumin. Hiervon wurden etwa 21 % absorbiert. Das Wasser war vollständig aufgesaugt worden, während das darin gelöste Eiweiss oder Serumalbumin zum grössten Teil im Darm zurückblieb. Salzsaures Myosin wurde durch Behandlung von fein gewiegtem ausgelaugten Muskelfleisch mit 0.1 %iger Salzsäure dargestellt. Von der Lösung wurde das Wasser durch den Darm vollständig resorbiert; das gesamte Myosin war in trockenen Fetzen im Darm zurückgeblieben. Der Darminhalt reagierte alkalisch, Dasselbe Resultat gaben Versuche mit Säureeiweiss. Zur Darstellung desselben wurde ausgewaschener Blutfaserstoff mit Pepsin und 0.4 %iger Salzsäure behandelt, die Lösung neutralisiert und der Niederschlag wieder in 0.4 %iger Säure gelöst und injiziert. Auch hier war der Darminhalt trocken, reagierte alkalisch und enthielt das gesamte Säureeiweiss.

Alkalialbuminat wurde durch Behandlung von Eiereiweiss mit conc. Natronlauge dargestellt, durch Dialyse von dem Ueberschuss der Natronlauge befreit und in siedendem Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Natronlauge gelöst. Hiervon wurden 69 % des Eiweisskörpers durch die Darmschleimhaut resorbiert. Von Grühler'schem Pepton wurden ca. 92 % resorbiert. Von dem hauptsächlich aus Albumosen bestehenden Wilte'schen „Pepton" wurden 82 % und von der gleichfalls aus Albumosen bestehenden „Somatose" von Bayer & Co. wurden 62 % resorbiert. Nach Einführung von Milch in eine Darmschlinge wurde die Flüssigkeit vollständig resorbiert; das Caseïn blieb aber ganz oder fast gänzlich unresorbiert an der Darmwand zurück.

Es bedürfen also Caseïn, salzsaures Myosin und Säureeiweiss der Umwandlung in andere in Wasser lösliche Eiweissstoffe, um resorbiert zu werden, während Eiereiweiss und Serumalbumin, Alkalialbuminat, Albumosen und Pepton ohne weiteres zur Resorption gelangen. Die schnelle Resorption des Wassers bewirkt, dass die Verdauungssäfte mit voller Konzentration zur Wirkung gelangen. Der Blättermagen der Wiederkäuer hat offenbar ebenfalls die Aufgabe, die aus dem Pansen kommende Flüssigkeit in den Labmagen durchzulassen, während die

festen Teile des Futters zurückbleiben und erst nach Resorption der Flüssigkeit aus dem Labmagen oder Erguss derselben in den Dünndarm, selbst in den Labmagen gelangen, wo sie, ohne durch Wasser verdünnt zu sein, der vollen Wirkung des Magensaftes ausgesetzt werden.

[481] **Bodländer.**

Versuche über die Quelle der Muskelkraft.

Von **A. Chauveau.**

Die von dem Verfasser schon 1856 gezeigte Existenz von Kohlehydraten im Blute verhungernder Tiere kann nur dadurch gedeutet werden, dass Kohlehydrate aus anderen Körperbestandteilen immer wieder gebildet werden. In seiner Arbeit: „Ueber die Umwandlung der Fette in Kohlehydrate im tierischen Organismus während des Hungerns",[1]) weist der Verfasser darauf hin, dass sich bei den Winterschläfern stets Zucker im Blute findet. Die Beobachtungen von Sacc, dass Murmeltiere während des Winterschlafs, ohne Nahrung aufzunehmen, an Gewicht zunehmen können, findet eine Deutung durch die Beobachtungen von Regnault und Reiset, dass die Tiere in diesem Falle doppelt so viel Sauerstoff aufnehmen als sie Kohlensäure abgeben. Es muss also Fett zu Kohlehydraten oxydiert werden, und die dabei auftretende Gewichtszunahme kommt, wegen des geringen Stoffverbrauchs der Tiere, im Körpergewicht der Tiere zum Ausdruck. Es ist sehr wahrscheinlich, dass ähnliche Prozesse der Bildung von Kohlehydraten aus Fetten ganz allgemein im tierischen Organismus auftreten.

Letzterer Schluss wird weiter experimentell bestätigt. In der Arbeit „Ueber die Quelle der Muskelkraft, nach Versuchen über den respiratorischen Gaswechsel beim nüchternen Menschen",[2]) berichtet der Verfasser über Gaswechselbestimmungen an nüchternen Menschen während der Arbeit. Eine Person, die seit 16 Stunden keine Nahrung zu sich genommen hatte, leistete durch Auf- und Absteigen einer Treppe eine Arbeit von 29000 *kgm.* Kurz vor Beginn der Arbeitsleistung betrug der respiratorische Quotient, d. h. das Volumverhältnis von $CO_2 : O_2$, 0.75 und stieg bald auf 0.84, dann auf 0.87, bis er nach dreistündiger Arbeit den Wert 0.95 erreichte. Dieser hohe Wert des respiratorischen Quotienten kann bei einer Verbrennung von

[1]) Compt. rend., Bd. 122, S. 1098.
[2]) Compt. rend., Bd. 122, S. 1163.

Fett oder Eiweiss nicht eintreten, sondern nur bei einer solchen von Kohlehydraten. Sind die vorhandenen Kohlehydrate, Zucker und Glykogen aufgebraucht, so sinkt der respiratorische Quotient, da Fette in Kohlehydrate verwandelt werden, nach 60—70 Minuten Arbeit auf 0.84 und nach Beendigung der Arbeit auf 0.74.

Von A. Chauveau, Tissot und de Varigny[1]) liegt zu dem gleichen Thema eine Arbeit vor: „Ueber die Bedeutung der Fette bei der Muskelarbeit, nach der Bestimmung der Art des nutzbar gemachten Energiestoffes durch Ermittelung des respiratorischen Quotienten beim Menschen während der Verdauung von Fett". Es besteht die Möglichkeit, dass zwar vom hungernden Menschen Eiweiss und Fett nicht direkt, sondern nach Umwandlung in Kohlehydrate zur Arbeitsleistung verwendet werden, dass aber, wenn während der Arbeit Fett durch die Verdauungssäfte zugeführt wird, dieses direkt als Energiestoff dient. Eine Versuchsperson leistete nüchtern, nachdem sie 15 Stunden keine Nahrung zu sich genommen hatte, eine Arbeit von 30000 *kgm.* Dabei stieg der respiratorische Quotient, welcher vor der Arbeitsleistung 0.706 betrug, auf 0.804—0.812. Nachdem die Versuchsperson 105 *g* Butter zu sich genommen hatte, betrug der respiratorische Quotient, so lange keine Arbeit geleistet wurde, 0.666. Als aber die Versuchsperson arbeitete, stieg der Quotient auf 0.783 bis 0.809. Der niedrige Wert des respiratorischen Quotienten beim Fettgenuss ohne Arbeit deutet darauf, dass ein grosser Teil des Fettes in Kohlehydrate umgewandelt wurde. Bei der darauf folgenden Arbeitsleistung werden vorzugsweise die aus dem Fett während der Ruhe entstandenen Kohlehydrate verbrannt und deshalb steigt der Quotient wieder auf denselben Wert wie im Hungerzustande.

Zu den gleichen Resultaten gelangen A. Chauveau und F. Lautanié[2]) in der Arbeit: „Der respiratorische Gaswechsel bei der durch elektrische Reizung hervorgerufenen Muskelkontraktion im Hungerzustande und bei kohlehydratreicher Nahrung. Beitrag zur Bestimmung des unmittelbaren Energiestoffes der Muskeln." Es wurden die Muskeln von nüchternen Hunden und Kaninchen durch elektrische Reize kontrahiert. Während der Arbeit steigt der respiratorische Quotient, sinkt bei fortdauernder Arbeit etwas und fällt nach Aufhören der Arbeitsleistung bis auf den Wert vor der Arbeitsleistung oder auf einen tieferen Wert. Auch hier sind Kohlehydrate

[1]) Compt. rend., Bd. 122, S. 1169.
[2]) Compt. rend., Bd. 122, S. 1244.



bei der Muskelarbeit verbraucht und später aus den Fetten wieder hergestellt worden. Erhalten die Tiere eine an Kohlehydraten reiche Nahrung, so findet durch die Arbeitsleistung keine wesentliche Veränderung des respiratorischen Quotienten statt. Hier werden die durch die Nahrung zugeführten Kohlehydrate direkt zur Arbeitsleistung verbraucht. [190] Bodländer.

Analysen der Frauenmilch.

Von Dr. Söldner.[1])

Mit einer Einleitung von Dr. Camerer und Schlussbemerkungen von beiden Autoren.

Ueber die Zusammensetzung der Frauenmilch, namentlich über deren Eiweissgehalt liegen sehr divergierende Ansichten vor. Während früher ein Eiweissgehalt von 2 % angenommen wurde, ergeben die Versuche von Hofmann und anderen Autoren einen Eiweissgehalt von nur 1 %. Die Methoden der Eiweissbestimmung, welche von den einzelnen Autoren angewandt wurden, haben sehr verschiedenen Wert. Es sind dies die Bestimmung aus dem Gesamtstickstoff, die Bestimmung nach der Restmethode und die Bestimmung nach Ritthausen. Nach der Restmethode ermittelt man das Eiweiss aus der Differenz von Trockensubstanz weniger Fett+Zucker+Asche. Diese Methode muss dieselben Werte geben wie die direkte Stickstoffbestimmung, wenn die Milch ausser diesen Stoffen nicht noch Extraktivstoffe unbekannter Natur enthält. Bei der Methode von Ritthausen fällt man die Eiweissstoffe mit dem Fett durch Kupfersulfat, extrahiert aus dem getrockneten und gewogenen Niederschlag das Fett, wiegt wieder, bestimmt das Kupfer und erfährt das Eiweiss durch Abzug des aus dem Kupfergehalt ermittelten Kupferhydroxyds von dem fettfreien Niederschlag.

Zur Prüfung der einzelnen Methoden und zur genauen Ermittelung der Zusammensetzung der Milch in verschiedenen Lactationsperioden hat Söldner eine grössere Anzahl von Analysen von Frauenmilch und von Kuhmilch ausgeführt. Der Stickstoff wurde nach Kjeldahl in der Modifikation von Ulsch betimmt. Die Resultate stimmen genau mit den nach der Methode von Dumas ermittelten überein. Auch bei reinem Kasein ergaben die Dumas'sche Methode und die von Kjeldahl gleiche Stickstoffgehalte, was von E. Salkowsky bestritten worden war. Die Bestimmung der Trockensubstanz, des Fettes, des Zuckers

[1]) Zeitschr. f. Biologie Bd. 33, S. 43.

und der Asche erfolgte nach den üblichen Methoden. Die Ausführung der Ritthausen'schen Methoden erfolgte nach den Vorschriften von E Pfeiffer. Diese Methode ist durchaus zu verwerfen. Der gelatinöse Niederschlag, welcher weder gut ausgewaschen noch getrocknet werden kann, enthält neben Eiweiss und Fett auch noch einen Teil der Phosphorsäure der Milch. Es ist unsicher, ob das Kupfer als Hydroxyd und nicht vielmehr als Kupferoxyd in dem Niederschlag enthalten ist. Die Unsicherheit des Auswaschens wurde durch besondere Untersuchung der Asche nachgewiesen. Das Kupfer wird nicht vollständig ausgefällt, auch wenn mit der grössten Vorsicht beim Zusatz der Natronlauge verfahren wird. Die Entfettung des Niederschlages ist eine sehr mühsame und unzuverlässige Operation.

Für Frauenmilch etwa aus der Mitte der zweiten Woche nach der Geburt ergeben sich folgende Mittelwerte: 100 *g* Milch enthalten 1.52 *g* Eiweissstoffe, 3.28 *g* Fett, 6.50 *g* Zucker, 0.27 *g* Asche, 0.05 *g* Citronensäure, 0.78 *g* unbekannte Extraktivstoffe, 12.40 *g* Gesamttrockensubstanz. Die individuellen Schwankungen betragen — 14 bis + 7 % beim Eiweiss, — 7 bis + 4 % beim Zucker und sind beim Fett etwas grösser und abhängig von der mehr oder weniger vollkommenen Entleerung der Brust. Für Spätmilch und Mittelmilch liegen nur zu wenig Versuche vor, als dass ein zuverlässiger Mittelwert angegeben werden könnte. Es scheint aber, dass der Stickstoffgehalt mit der Dauer der Laktation allmählich abnimmt.

Für Frühmilch, bis zur dritten Woche, und Mittelmilch, dritte bis zehnte Woche, ist die Eiweissbestimmung nach der Restmethode unmöglich, weil die Menge unbekannter Extraktivstoffe zu gross ist. Zur Eiweissbestimmung wurden 9 % vom Gesamtstickstoff in Abzug gebracht, und der Rest wurde mit 6.34 multipliziert. Bestimmungen des Stickstoffs in Filtraten der Gerbsäurefällung ergaben, dass in ihnen 6—10.5 %, im Mittel etwa 9 % vom Gesamtstickstoff enthalten sind. Ein Teil des Stickstoffs lässt sich durch Hypobromit gasförmig entwickeln. Die Extraktivstoffe erhält man, wenn man von der Trockensubstanz die Summe des aus dem Stickstoff berechneten Eiweissgehaltes, Fettes, Zuckers, der Asche und der Citronensäure abzieht. Es ergab sich das überraschende Resultat, dass die Menge der Extraktivstoffe in Frauenmilch sehr beträchtlich ist und mit der Dauer der Latkation abnimmt. 100 *g* Colostrum enthalten 1.99 *g* Extraktivstoffe in der ersten und 1.33 *g* in der zweiten Portion, mittlere Frühmilch enthält 0.8 %, Milch der dritten und vierten Woche 0.42 %



in der Spätmilch verschwinden die Extraktivstoffe bis auf 0.02 %. Kuhmilch enthält fast gar keine Extraktivstoffe; das Colostrum der Kühe enthält allerdings 0.78 %, aber dieselben verschwinden kurz nach der Geburt fast völlig. Daraus, dass bei Spätmilch von Frauen und bei Kuhmilch die Summe von Eiweiss, Fett, Zucker, Asche und Citronensäure gleich der Trockensubstanz ist, geht hervor, dass die beträchtlichen Differenzen bei der Frühmilch und Mittelmilch von Frauen nicht etwa auf Versuchsfehler zurückzuführen sind.

In der Frauenmilch geniesst das Kind während der ersten Lebenstage täglich 3.5, später 2.5 *g* an Extractivstoffen. Diese Stoffe fehlen in der Kuhmilch vollständig. Es ist daher von sehr grosser Wichtigkeit, die Natur dieser Extractivstoffe zu ermitteln und ihre Bedeutung für die Ernährung des Kindes festzustellen. Harnstoff und andere tierische Abfallstoffe sind, wie die Stickstoffentwicklung mit Hypobromit ergiebt, in geringer Menge in den Extractivstoffen enthalten.

[452] **Bodländer.**

Analysen der Frauenmilch, Kuhmilch und Stutenmilch.

Von **Camerer** und **Söldner.**[1])

In Fortführung der früher besprochenen Milchuntersuchungen haben die Verfasser in jeder Probe den Gesamtstickstoff bestimmt, ferner den Stickstoff im Filtrat der Fällung durch Almén'sche Lösung (Gerbsäure mit Essigsäure) und den durch Natriumhypobromit gasförmig entwickelten Stickstoff. Die Laktose war in der ersten Mitteilung aus dem reduzierten Kupfer unter der Annahme berechnet worden, dass sie als Hydrat in dem Rückstand vorhanden sei. Dies ist aber nicht der Fall. Besondere Versuche ergaben, dass die über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur getrocknete Laktose etwa 5 % Wasser verliert, wenn sie bei 98° im Vakuum getrocknet wird. Ausser 20 Proben Frauenmilch von verschiedenen Frauen und aus verschiedenen Laktationsperioden wurden noch eine Probe Kuhmilch und 11 Proben Stutenmilch von vier Stuten untersucht. Der Fettgehalt der Stutenmilch nimmt mit der Laktationsdauer vom Colostrum an ganz regelmässig ab. Bei Stutenmilch beträgt der Fettgehalt des Colostrum etwa 2 % und sinkt in der normalen Milch auf etwa 1 %. Stutenmilch ist weit weniger nahrhaft als Frauenmilch und Kuhmilch. Darauf ist es auch zurückzuführen, dass Fohlen weit eher Beinahrung erhalten müssen als Kälber. In der Frauenmilch

[1]) Zeitschr. f. Biologie, Bd. 33, S. 535.

scheint ein nicht dialysierbares, durch Alkohol fällbares Kohlehydrat enthalten zu sein, welches für sich Wismuthnitrat nicht schwärzt, wohl aber in sehr intensiver Weise nach kurzem Kochen mit Salzsäure. Es ist möglich, dass das Kohlehydrat ein Dextrin ist. Pentosen sind in der Frauenmilch nicht vorhanden. Im Filtrat der Fällung der Eiweisskörper der Milch durch Alkohol nach Munk fand sich eine in der Wärme weiche und klebrige, kalt harte und spröde Substanz, die 13.20 % Stickstoff und 0.218 % Phosphor enthält. Es ist wahrscheinlich, dass dieser Körper ein Spaltungsprodukt des Caseïns ist. — Stutenmilch enthält in 100 *g* 0.06—0.21 % Citronensäure. Für Frauenmilch geben die Verfasser eine Berechnung der Mittelwerte aus allen bisher gemachten Untersuchungen:

Zeit der Laktation Tage nach der Geb.	Mittel aus n Best. n	Gesamt-Stickstoff	Fett	Milchzucker-anhydrid	Asche	Citron.-Säure	Summe dieser Bestandteile	Trockensubstanz	Eiweiss und unbek. Stoffe	Gesamt-Stickstoff-Harnstoff-Stickstoff × 6.25 Eiweiss
5	1	0.33	2.89	5.46	0.34	0.05	8.74	11.69	2.95	2.00
8—11	18	0.27	3.14	6.26	0.27	0.05	9.72	12.25	2.53	1.62
20—40	8	0.20	3.87	6.43	0.22	0.05	10.57	12.35	1.78	1.19
70—120	7	0.17	2.99	6.77	0.20	0.05	10.01	11.44	1.43	1.00
170 u. sp.	5	0.14	2.65	6.88	0.19	0.05	9.77	10.85	1.08	0.81

Auch ganz frische Frauenmilch enthält stickstoffhaltige, nicht aus Harnstoff und ähnlichen Substanzen bestehende Körper, die durch Almén'sche Lösung (Gerbsäure und Essigsäure) nicht gefällt werden.

[52] **Bodländer.**

Beobachtungen und Bemerkungen über das Vermögen des Blutserums, Bakterien zu töten, und über die Bakterien tötende Substanz.

Von S. **Arloing.**[1])

Gruber und Durham haben beobachtet, dass das Serum eines Tieres, welches für eine bestimmte Microbenart immunisiert ist, beim Vermischen mit einer Suspension von 30 *mg* dieser Microben in 2 *ccm* Bouillon die Fähigkeit besitzt, die Suspension in kurzer Zeit zu klären und die Microben zu töten. Serum eines nicht immunisierten Tieres hat diese Fähigkeit nicht; die Emulsion bleibt hierbei bestehen. Es ist hierdurch eine neue Methode zur Erkennung der Immunität eines Tieres gefunden. Der Verfasser bestätigt diese Beobachtungen durch Mitteilung eigener Versuche mit dem Serum eines Kalbes, das für den Pneumobacillus der ansteckenden Peripneumonie des Rindes immunisiert

[1]) Compt. rend., Bd. 122, S. 1388.

worden war. Es genügen hier sogar schon 10 *mg* Serum, um die Reaktion zu geben, die mit dem Serum eines normalen Kalbes ausbleibt.

Diese Reaktion des immunisierten Serums tritt aber nicht ein, wenn man dasselbe mit einer Suspension der Pneumobacillen in destilliertem Wasser vermischt. Durch die Verdünnung mit destilliertem Wasser wird aber nicht die Immunisationskraft des Serums zerstört. Es genügt, nach zwei Stunden zu der Suspension einige Tropfen physiologische Kochsalzlösung zu geben, um die Fällung der Microben herbeizuführen. Buchner glaubt, dass die schädliche Wirkung des destillierten Wassers darauf beruht, dass durch dasselbe das Gleichgewicht zwischen den Serumsalzen gestört wird, das nötig ist, um die für die Immunisation erforderliche Zusammensetzung der Albuminate aufrecht zu erhalten. Der Verfasser findet aber, dass nicht nur ein Zusatz von physiologischer Kochsalzlösung genügt, um die latente Fällungskraft des immunisierten Blutserums wieder hervorzurufen, sondern dass auch Lösungen von Chlorkalium, Natriumdicarbonat, gewöhnliche Fleischbouillon oder reines Pepton dieselbe Wirkung besitzen. Pepton wirkt sogar sehr kräftig, und das wird vom Verfasser als Beweis dafür angesehen, dass nicht die Salze allein die Wirkung haben, die bakterieide Substanz zu schützen. (War das Pepton frei von Salzen? Es ist die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass bei den beschriebenen Erscheinungen die den Säuren, Salzen und Basen ganz allgemein zukommende Fähigkeit, Suspensionen zu stören, eine Rolle spielt. Der Referent.)

Der Verfasser wendet sich sodann gegen die Ansicht von Bordet, nach welcher die baktericide Wirkung des Serums immunisierter Tiere auf dem Zusammenwirken von zwei Substanzen beruht, deren eine im Serum sowohl der nicht immunisierten als der immunisierten Tiere vorhanden ist, die andere nur im letzteren. Für sich sei keine der beiden Substanzen wirksam. Der Verfasser hat beobachtet, dass die baktericide Wirksamkeit des gewöhnlichen Blutserums durch Wasser nicht aufgehoben wird; Zusatz von Bouillon ist hier schädlicher als Zusatz von reinem Wasser. Auch durch Kochsalz und Pepton wird der Einfluss der Verdünnung durch Wasser bei normalem Serum nicht modifiziert. Chlorkalium und Natriumdicarbonat heben sogar die baktericide Wirkung auf, welche normales Serum in Gegenwart von Wasser entfaltet. Diese Thatsachen sprechen dagegen, dass dieselbe baktericide Substanz im Serum der nicht immunisierten und der immunisierten Tiere vorhanden ist. [4] Bodländer.

Ueber den Nährwert des Brotes aus Mehl verschiedener Feinheit.

Von **Aimé Girard.**[1])

Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, dass das aus feinerem Mehl bereitete weisse Brot weniger nahrhaft sei als das aus gröberem Mehl gebackene graue Brot. Diese Ansicht wird namentlich dadurch begründet, dass die Hülse des Weizenkorns — und nur von Weizenmehl ist in der Arbeit die Rede — mehr stickstoffhaltige Bestandteile enthält als der Kern. Die Thatsache ist richtig. Aber die stickstoffreiche Schicht in der Peripherie des Weizenkorns ist im Verhältnis zur Hauptmasse des Kerns so geringfügig, dass der Mehrgehalt an Eiweisssubstanzen nahezu verschwindet. Mehl, von welchem 60 % aus dem Getreide erhalten werden, enthält 11.65 % trocknen Kleber, während bei einer Beutelung, durch die 73 % Mehl aus dem Getreide gewonnen werden, der Gehalt an Kleber 11.69 % beträgt. In einem anderen Falle betrugen die Klebergehalte resp. 11.38 % und 11.68 %, in einem dritten 14.00 % und 14.07 %. Immer ist also der Mehrgehalt an Eiweisskörpern in den gröberen Mehlen sehr geringfügig.

Berücksichtigt man aber das Brot, welches aus den beiden Sorten Mehl gewonnen wird, so ergiebt sich, dass dieses, auf gleiches Gewicht berechnet, zuweilen mehr Eiweiss enthält, wenn es aus feinem Mehl gebacken wird, als wenn es aus grobem Mehl gewonnen wird. Das graue Brot aus grobem Mehl enthält mehr Wasser als das weisse Brot. 100 *kg* feines Mehl geben 132—135 *kg* Brot, 100 *kg* grobes Mehl geben 138—140 *kg* Brot. Das weisse Brot enthält im *kg* 84—86 *g* Eiweiss, das graue 83 *g*. Es kommt noch hinzu, dass das weisse Brot weit verdaulicher und haltbarer ist.

Noch ein anderer Einwand ist gegen die Verwendung der feineren Mehle zum Backen erhoben worden, nämlich der, dass sie weniger Phosphorsäure enthalten als die gröberen Mehle. Auch dieser Einwand ist nur scheinbar berechtigt. Bei verschiedenen französischen Weizensorten beträgt das Gewicht der Hülsen 13.02 %, das des Kerns 86.98 %. Jene enthalten 2.37, diese nur 0.30 % Phosphorsäure. Aber auch das gröbste Mehl, welches vereinzelt zum Backen verwendet wird — es sind nur 3 % des gesamten zum Backen verwendeten Mehls — enthält nur 1.3 % Bestandteile der Hülsen, und es ist, in Frankreich wenigstens, nicht möglich, Mehl mit grösserem Kleiegehalt für die Bäckerei zu verwenden. Daraus ergiebt sich, dass der Phosphorsäuregehalt, der im

[1]) Comptes rendus, Bd. 122, S. 1309 und S. 1382.



feinsten Mehl 3 *g* auf das Kilo beträgt, in dem gröbsten Mehl 3.3 *g* betragen würde. Der Mehrgehalt ist recht unbedeutend und er wird noch kleiner, wenn man statt des Mehls das Brot berücksichtigt, welches, wenn aus grobem Mehl bereitet, mehr Wasser enthält. Auch das sogenannte „Ganzbrot" (pains complets) enthält nur 0.62% Phosphorsäure im Kilo mehr als das weisse Brot. Das zur Bereitung dieses Brotes verwendete Mehl ist kein normales Produkt der Müllerei, sondern ein künstliches Gemisch aus etwa 60% feinem Mehl, 30 — 35% grobem weissen und grauem Mehl und 5% Kleie; es enthält 3.62 *g* Phosphorsäure im Kilo.

Vor allem aber ist in der Nahrung auch des ärmsten Arbeiters immer ein so grosser Ueberschuss an Phosphorsäure über die für den Menschen notwendige Menge enthalten, dass der minimale Mindergehalt des weissen Brotes an Phosphorsäure ohne jede Bedeutung ist. Nach den Untersuchungen von Bouchard ist der tägliche Verbrauch des kräftigen Erwachsenen an Phosphorsäure 3.19 *g* Phosphorsäure.

Der Verfasser hat die tägliche Nahrung der ärmsten Landarbeiter aus drei verschiedenen Gegenden Frankreichs auf ihren Phosphorsäuregehalt untersucht und gefunden, dass dieselbe ausser im Brote, von welchem 1.5 *kg* verzehrt werden, 6.58—6.92 *g* Phosphorsäure enthält. Schon die neben dem Brote genossene Nahrung enthält also mehr als das Doppelte des Bedarfs an Phosphorsäure, und die Gesamtnahrung enthält etwa 10 *g*. Würde statt des schlechtesten Graubrotes das beste Weissbrot verzehrt werden, so würde der Mindergehalt an Phosphorsäure nur 0.10—0.15 *g*, also kaum mehr als 1%, betragen.

Das graue Brot kann nur als Luxusbrot oder als Medicament bei Verdauungsstörungen in Betracht kommen. Als Nahrungsmittel sollte nur das weisse Brot dienen aus Mehl, von dem höchstens 70% aus dem Weizen gewonnen werden. Die übrigen 30% der Bestandteile des Weizens sollten als Viehfutter dienen und erst nach der Umwandlung in Fleisch zur menschlichen Ernährung verwendet werden.

Ganz entgegengesetzte Ansichten entwickelt Balland[1]) in seiner Arbeit „Ueber den Nährwert der Mehlsorten und über die ökonomischen Konsequenzen einer übertriebenen Beutelung". Für militärische Zwecke wird in Frankreich Mehl verwendet, von dem 70% aus dem Getreide bei der ersten Mahlung, 6 und 4% bei der zweiten und dritten Mahlung gewonnen werden, im Ganzen also 80%

[1]) Comptes rendus, Bd. 122, S. 1496.

Ausbeute aus dem gereinigten Weizen. Die Zusammensetzung der drei Einzelprodukte und des Gesamtmehls ist:

	Erste	Zweite	Dritte	Gesamtmehl
		Mahlung		
Wasser	12.50	12.30	12.30	12.20
Stickstoffhaltige Bestandteile	11.08	11.96	13.43	11.25
Fett	1.25	2.60	3.25	1.40
Stärke	74.21	71.39	68.67	74.13
Cellulose	0.32	0.57	0.99	0.34
Salze	0.64	1.18	1.46	0.68

Die zweite und dritte Mahlung giebt Produkte, deren Zusammensetzung sich mehr der normalen Mischung von Eiweiss, Fett und Stärke nähert als das Mehl der ersten Mahlung. Diese Produkte dürfen für sich nicht zur Ernährung dienen, weil sie zu viel Cellulose enthalten. Durch ihre Beimengung zu dem Mehl der ersten Mahlung wird aber der Gehalt des letzteren an Eiweiss, Fett und Salzen vermehrt. Auch die Zunahme der Cellulose — 0.02 % — ist von Vorteil, weil sie die Verteilung und Verdauung der Proteïnsubstanzen vermehrt.

Den Hauptnachteil der übertriebenen Beutelung, d. h. der ausschliesslichen Verwendung von feinem Mehl, erblickt der Verfasser in dem Verlust an Eiweisskörpern. Bei einer Mahlung auf 70 % Mehl erhält man aus einem Kilo Weizen 77.56 *g* Eiweiss, 8.75 *g* Fett und 4.48 *g* Salze, bei einer Mahlung auf 80 % Mehl erhält man 90 *g* Eiweiss 11.2 *g* Fett und 5.24 *g* Salze. Man müsste, um dieselbe Menge Eiweiss und Fett zu erhalten, 16 % mehr von weissem als von grauem Brot verwenden. Das würde eine starke Vermehrung des Imports nötig machen, besonders in Frankreich, das den grössten Brotverbrauch aufweist. Der tägliche Fleischgenuss in Frankreich beträgt nur 90 *g* auf den Kopf, also nur 18 *g* Eiweiss, so dass der Bedarf an Eiweiss von 120 *g* grösstenteils aus dem Brot gedeckt werden muss. Der Anbau der stickstoffreicheren Getreidesorten, des Roggens oder des Buchweizens, geht in Frankreich immer mehr zurück. [3, 5] **Bodländer.**

Ueber den Futterwert der sauren Rübenblätter.

Von Prof. Dr. **F. Lehmann**-Göttingen.[1])

Nachstehende Untersuchungen hat der Verfasser auf Veranlassung des Central-Ausschusses der Kgl. Landwirtschaftlichen Gesellschaft vor-

[1]) Hannover'sche Land- u. Forstwirtsch. Zeitung 1896, Nr. 44.



genommen. Die Feststellung des Nährwertes geschah mit Hilfe des Verdauungsversuches, indem die Mengen der verdaulichen Bestandteile mit den verdaulichen Bestandteilen ähnlicher Futtermittel, hier der Futterrüben, verglichen und so der Wert gemessen wurde.

Die Blätter wurden zusammen mit Baumwollsaatmehl und Wiesenheu an vier Hammel verfüttert und in zwei Vorversuchen die Verdaulichkeit der letzteren zwei Futtermittel festgestellt. Alsdann wurden die 4 Hammel in 2 Abteilungen geteilt, von denen die eine mit gewaschenen, die andere mit ungewaschenen sauren Rübenblättern gefüttert wurde, und es zeigte sich, dass von 2000 *g* nicht gewaschenen Rübenblättern mit

	Trockensubstanz.	Rohprotein	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
	478.7	45.7	15.8	167.4 [1])	54.3	195.5
verdaulich waren	254.3	21.6	5.9	38.3	34.7	153.8
in %	53.15	47.37	37.32	22.88	63.90	78.67

Von 2000.0 *g* gewaschenen sauren Rübenblättern mit:

	Trockensubstanz.	Rohprotein	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
	351.1	34.3	15.0	65.7	59.3	176.9
waren dagegen verdaulich	188.3	13.3	4.3	—	43.4	131.4
in %	53.63	32.64	28.67	—	73.19	74.28

Um zu möglichst sicheren und einwandsfreien Resultaten zu gelangen, wurden in einer weiteren Fütterungsperiode die Futter-Rationen in der Weise umgekehrt, dass diejenigen Tiere, die ursprünglich ungewaschene Blätter bekommen hatten, jetzt gewaschene erhielten und umgekehrt. 2000.0 *g* gewaschener Rübenblätter enthielten:

	Trockensubstanz.	Rohprotein	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
	369 2	37.3	11.7	77.8	57.4	184.9
davon verdaulich	255.4	16 4	5.6	41.6	45.1	146.5
in %	69.18	43.97	47.87	53.47	78.57	79.23

2000.0 *g* nicht gewaschener Rübenblätter enthielten:

	Trockensubstanz.	Rohprotein	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
	463.2	46.9	14.7	152.6	59.2	189.8
davon verdaulich	255.4	22.5	7.4	26.8	43.1	155.7
in %	55.14	60.4	50.34	18.01	72.8	82.03

Die Verluste, die durch das Auswaschen entstanden sind, lassen sich also aus vorstehenden Zahlen in einfacher Weise berechnen und betragen, auf 1000 *g* saurer Rübenblätter berechnet:

	Trockensubstanz.	Organisch. Substanz.	Rohprotein	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
bei dem I. Versuche:	63.8	13.0	5.7	0.4	50.8	+2.5	9.3
bei dem II. Versuche:	47.0	9.6	4.8	1.5	37.4	0.9	2.4

[1]) Im Original ist fälschlich 67.4 gedruckt worden. D. Ref.

Noch eine dritte Bestimmung ist in dieser Richtung mit einem anderen Rübenblatte angestellt worden. Die folgenden Zahlen beziehen sich wieder auf 1000 *g*.

	Trocken-substanz.	Organisch. Substanz.	Rohprotein	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
nicht gewaschen:	245.7	165 6	24.5	5.2	80.1	30.4	105.5
gewaschen:	181.3	148.8	19.8	3.5	32.5	28.9	96.7
Verlust:	64.4	16.8	4.7	1.7	47.6	1.5	8.8

In Prozenten der organischen Substanz betragen also die Verluste 8.4 — 6.2 — 10.2 oder im Mittel 8.3, und zwar setzen sich diese Verluste aus verdaulichen Substanzen zusammen. Zu ähnlichen Zahlen kommen wir noch auf einem anderen Wege, wenn wir uns nämlich aus den in obigen Versuchen angegebenen Daten direkt die verdauliche Substanz berechnen. Wir gelangen sodann zu folgenden Resultaten, auf 1000 *g* Blätter bezogen:

	Organ. Substanz.	Rohprotein	Fett	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe
nicht gewaschen:	111.2	11.1	3.4	19.5 [1])	77.4
gewaschen:	101.2	7.0	2 5	22.2 [2])	69.5
Verlust:	10.0	4.1	0.9	5.2	
in %	9.0	36.9	26.5	5.4	

Auffallend hoch ist hiernach der prozentische Verlust an Stickstoffsubstanz. Da aber die sauren Rübenblätter nur wenig verdauliches Eiweiss enthalten — der grösste Teil des Rohproteïns besteht aus unverdaulichem Eiweiss und Amidsubstanzen — so geht auch nur wenig davon verloren. Lehmann hat ausgerechnet, dass die durch Auswaschen von 20 *kg* Rübenblättern verloren gehende Eiweissmenge nur 11 *g* oder soviel beträgt, wie in 26 *g* Erdnusskuchen enthalten ist.

Was nun den Nährwert der Rübenblätter anbetrifft, so mögen folgende Zahlen darüber Auskunft geben. Das Rübenblatt enthält im Mittel aus beiden Versuchen an verdaulicher Substanz:

	Organ. Substanz.	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
nicht gewaschen:	11.12	0.17	0.34	9.69
gewaschen:	10.12	—	0.25	9.17
während Futterrüben enthalten:	9.83	0.15	0.05	8.32

Hierzu bemerkt der Verfasser, dass die Versuche mit Rübenblättern angestellt worden sind, die im Mai und Juni den Gruben entnommen waren, sodass also die Zahlen unter dem durchschnittlichen Werte stehen. Ferner weist er darauf hin, dass die Zahlen sämtlich dem

[1]) Im Original ist fälschlich 1.95 und
[2]) 2.22 zu lesen. D. Ref.



direkten Verdauungsversuche am Tiere entstammen und dass als verdauliches Eiweiss das verdauliche Rohproteïn minus der als ganz verdaulich gedachten Amidsubstanzen in Rechnung gestellt ist. So glaubt er, dass die Angaben den thatsächlichen Verhältnissen am nächsten kommen und man auch den Einwand, dass hier Rohfaser mit den stickstofffreien Extraktstoffen wieder vereinigt ist, schwerlich begründet wird erheben können. Die drei Zahlenreihen zeigen aber, dass die eingesäuerten Rübenblätter auch nach dem Auswaschen mit Wasser noch annähernd denselben Nährwert haben, wie Futterrüben.

[41] Lemmermann.

Pflanzenproduktion.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der Keimungsvorgänge.

Von **D. Prianischnikow.**[1])

a) Nach der von Pfeffer und Borodin herrührenden Ansicht ist das Asparagin eine Wanderungsform der Proteïnstoffe, die sich in den Kotyledonen bildet und aus diesen in die Axenorgane diffundiert, in denen sie mit den zufliessenden Kohlehydraten wieder Eiweiss regeneriert; fehlen aber die Kohlehydrate, so häuft sich das Asparagin in der Pflanze, und dadurch erklärt sich der Asparaginreichtum etiolierter Keimlinge. Eine ganz andere Anschauung hat bereits früher Boussingault ausgesprochen. Nach derselben ist Asparagin in der etiolierten Keimpflanze ein ebensolches Produkt der Eiweissoxydation, wie der Harnstoff im tierischen Organismus; wie letzterer kann auch das Asparagin (ohne Licht) nicht zum Eiweiss regeneriert werden, und während der Harnstoff aus dem tierischen Organismus entfernt wird, sammelt sich das Asparagin in dem Zellsafte der etiolierten Pflanzen an. Wenn aber unter dem Einfluss von Licht in der Pflanze die synthetischen Prozesse überhand nehmen, so hört dann die Analogie mit dem Tierorganismus auf, das Asparagin wird wieder von der Pflanze verbraucht. Während für die Richtigkeit dieser Erklärung ein von Oscar Müller 1886 ausgeführter Versuch spricht, bei welchem in jungen Pflanzenästen, die in Verbindung mit der Mutterpflanze blieben, aber verdunkelt oder in von Kohlensäure befreiter Luft gehalten wurden, sich doch Asparagin in den wachsenden Teilen ansammelte, obgleich der Kohlehydratzufluss

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1896, Bd. 46, S. 459—470.

von den assimilierenden Organen nicht unterbrochen war, existiert andererseits ein Versuch von Monteverde (1889), der die Pfeffer'sche Ansicht zu unterstützen scheint. Es wurde nämlich von grünen Zweigen normaler Erbsenpflanzen eine Portion in destilliertes Wasser, die andere in Zuckerlösung gestellt. Nach zehntägigem Stehen in kohlensäurefreier Luft ergab die mikroskopische Untersuchung, dass die in destilliertem Wasser kultivierten Pflanzen stärkefrei und asparaginhaltig waren, während die in Zuckerlösung gezogenen kein Asparagin, aber viel Stärke enthielten. Aehnliche Resultate erhielt Monteverde mit Syringa vulgaris, wenn er die Zweige in Dunkelheit in eine Zuckerlösung stellte, und er schloss daraus, dass bei Mitwirkung der Kohlehydrate Asparagin auch in der Dunkelheit zum Eiweiss regeneriert wird. Nachdem aber Nadson (1890) gezeigt hat, dass bei den in Zucker- oder Glycerinlösung eingetauchten Pflanzen das Wachstum fast ganz aufhört, kann man denken, im Versuche von Monteverde sei Asparagin nicht regeneriert, sondern gar nicht gebildet worden. Dieser Versuch wäre erst einwandfrei gewesen, wenn beide Portionen von Erbsenpflanzen zuerst in Dunkelheit in destilliertem Wasser gewachsen und dann später darauf untersucht worden wären, ob das unter diesen Umständen gebildete Asparagin unter dem Einfluss einer Kohlehydratzufuhr zu Eiweiss regenerierte.

Einen solchen Versuch hat Verf. mit Vicia Faba in 4 Gefässen ausgeführt. Während der ersten 10 Tage wuchsen alle Pflanzen in Wasser; dann wurden die Pflanzen des Gefässes No. 1 zur Analyse getrocknet, in Gefäss No. 2 eine 10 % ige Glycerinlösung und in No. 3 eine 10 % ige Zuckerlösung anstatt Wasser neben mineralischen, stickstofffreien Nährstoffen eingeführt und in No. 4 das Wasser zur Kontrolle beibehalten. Die Zuckerlösung wurde alle 2 Tage, die Glycerinlösung alle 3 Tage erneuert. Es ergab sich, dass die Stärkeablagerung da am stärksten war, wo das geringste Wachstum stattfand. Am meisten wurde letzteres durch die Zuckerlösung gehemmt; die Stärkescheide aber bildete einen ununterbrochenen Ring. Glycerin beeinträchtigte das Wachstum nicht in demselben Grade, und die Stärkebildung war sehr schwach. In Wasser ging das Wachstum am besten von statten, und die Pflanzen zeigten nur Spuren von Stärke.

Nach 10 Tagen wurden alle Pflanzen bei 70° C. getrocknet und zerkleinert und mit folgendem Resultat der chemischen Untersuchung unterworfen:



	a 10täg. Keimlinge im Wasser gezogen		b 20täg. Keimlinge, 10 Tage im Wasser, 10 Tage in Zuckerlösung gezogen		c 20täg. Keimlinge im Wasser gezogen	
	% von Trockensubstanz	% von Gesamtstickstoff	% von Trockensubstanz	% von Gesamtstickstoff	% von Trockensubstanz	% von Gesamtstickstoff
Gesamtstickstoff . .	4.89	—	4.92	—	5.73	—
Proteïnstickstoff . .	2.72	55.62	2.65	53.30	2.66	46.41
Amidstickstoff . . .	2.20	44.99	2.37	47.69	3.15	53.59
Asparaginstickstoff .	1.00	20.48	1.10	22.02	1.68	29.43

Durch die Zuckerlösung wird also die Pflanze nur konserviert, sie bringt blos den Eiweisszerfall, wie auch das Wachstum in Stillstand, doch findet keine Asparaginregeneration statt. Verf. hält es für fraglich, ob dieses Resultat, welches er noch durch eine graphische Darstellung veranschaulicht, ohne weiteres verallgemeinert werden darf; jedenfalls aber kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass das Asparagin niemals in der Dunkelheit regeneriert wird.

b) Ist der Eiweisszerfall bei der Keimung ein Oxydations- oder Hydratationsprozess?

Während von E. Schulze (1892) der Prozess, welcher bei Einwirkung der Salzsäure auf die Eiweissstoffe sich abspielt und zur Bildung von Amidosäuren, Ammoniak, Lysin und Lysatin führt, als eine hydrolytische Spaltung bezeichnet worden und zweifellos kein Oxydationsprozess ist, wird derselbe von Palladin und Loew (1889) im wesentlichen als eine Oxydation betrachtet, bei welcher Asparagin und Kohlehydrate als Hauptprodukte der Sauerstoffwirkung auf die Eiweissstoffe entstehen. Die Kohlehydrate betrachtet Palladin überhaupt als Oxydationsprodukte der Eiweissstoffe.

Ausgehend von der Formel des Proteïns nach Lieberkühn ($C_{72} H_{112} N_{18} O_{22} S$), veranschaulicht Verf. in einem Schema, dass, wenn man gemäss seiner für Vicia sativa gefundenen Ergebnisse 60 % des Proteïnstickstoffs als Asparagin, die verbleibenden Stickstoffatome als eine Mischung von Leucin und Amidovaleriansäure annimmt, nur ein kleiner Rest von C bleibt, der nicht oxydiert zu werden braucht, um sich in Kohlehydrat umzuwandeln; einfache Hydratation ist genügend. Man könnte darum die Kohlehydrate als Hydratationsprodukte der Eiweisskörper bezeichnen, sofern die Bildung von solchen bei der Spaltung der Eiweissstoffe überhaupt eine sicher festgestellte Thatsache wäre.

c) Zusammenstellung der für Vicia sativa gefundenen Zahlen.

Seine früher gemachten Bestimmungen hat Verf. durch einige neue ergänzt, welche gestatten, ein allgemeines Bild der Keimung darzustellen. Um das letztere klar zu gestalten, wurde in nachstehender Tabelle ausgerechnet, wie sich 100 *g* Samensubstanz weiter verhalten werden, d. h. wie jeder einzelne Stoff zu- resp. abnehmen wird.

	0	10	20	30	40 Tage alte Keimlinge
Proteïnstoffe	28.50	15.28	10.60	8.84	8.86
Asparagin	(0.32)?	5.54	7.56	8.77	9.92
Amidosäuren	(2.52)?	7.63	10.19	10.90	10.57
Org. Basen.	2.25	3.52	2.62	1.55	1.50
Stärke.	37.82	17.44	9.93	3.94	2.59
Lösliche Kohlehydrate .	5.59	8.75	7.67	6.27	4.05
(darin Glukose) . . .	0	(2.43)	0	0	0
Aetherextrakt.	0.80	1.31	1.20	1.11	1.07
Asche.	3.27	3 27	3.27	3.27	3.27
Rohfaser	6.64	7.70	9.15	9.65	10.98
Hemicellulosen	4 70	5.25	5.80	6.10	6.40
Gewichtsverlust (= Atmungsenergie). .	0	15.98	24.26	30.86	34.09
Summa	92.41	91.67	92.55	91.26	93.30
Bleibt unbestimmt . . .	7.59	8.33	7.45	8.74	6.70

[312] Hiltner.

Ueber die Einwirkung der Kohlensäure auf das Protoplasma der lebenden Pflanzenzelle.

Von **G. Lopriore.**[1])

Die zu den Versuchen benutzte Kohlensäure stellte Verf. fast ausschliesslich durch Erhitzen von doppeltkohlensaurem Kali, Sauerstoff in der gleichen Weise aus chlorsaurem Kali dar. Wasserstoff wurde direkt in komprimiertem Zustande bezogen. Bei den zur Aufnahme der Gase dienenden gläsernen Gasometern wurde auf das zur Absperrung dienende Wasser eine 4 *cm* dicke Schicht von Paraffinöl gebracht, welches eine annähernd gleich schnelle Absorption von Kohlensäure und Sauerstoff bewirkt. Je nachdem die Versuche nur 8—14 Tage oder über längere Zeiträume ev. Monate ausgedehnt werden sollten, dienten zu denselben kleine, von Kny konstruierte Gaskammern aus Messing, deren einzu-

[1]) Jahrb. f. wissensch. Botanik 1895, Bd. 28. 531—626. 2 Taf. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 66. 15.

schraubender Deckel in der Mitte ein mit Lackring aufgekittetes Deckglas trägt, oder aber Glasgefässe von 10 *cm* Durchmesser und 6 *cm* Höhe, welche in der Mitte ihrer Oberseite eine Oeffnung besitzen, auf die unter entsprechendem Quecksilber- und Paraffinölverschluss das die Versuchsobjekte in hängenden Tropfen tragende Gläschen aufgesetzt wird. Bei den einzelnen Versuchen kamen stets gleichzeitig 3 derartige hintereinander eingeschaltete Kammern und ausserdem 3 gleichartige, mit atmosphärischer Luft beschickte Kontrolkammern zur Verwendung. Die Ergebnisse der verschiedenen Versuche waren folgende:

Reine Kohlensäure übt eine momentan hemmende, aber keine dauernd schädliche Einwirkung auf die Plasmaströmung aus. Wird sie mit 20 oder 10 % Sauerstoff gemischt, so accomodiert sich die Plasmaströmung bei fortgesetztem Ueberleiten der Gemische nach und nach dem hohen Kohlensäuregehalt und wird dann in nahezu reiner Kohlensäure nicht mehr sistiert.

Reiner Sauerstoff übt auf die langsame Plasmaströmung zuweilen eine befördernde Wirkung aus, die aber nicht so energisch ist, wie es oft angenommen wurde.

Reiner Wasserstoff beschleunigt oft beim ersten Ueberleiten die Plasmaströmung; im fortgesetzten Strom wird dieselbe verlangsamt, ohne aber ganz sistiert zu werden.

Bezüglich des Einflusses der Gase auf das Wachstum der Schimmelpilze wurde festgestellt, dass Mucor-Sporen in reiner Kohlensäure nicht zu keimen vermögen, dass letztere aber auch bei 3 Monate langer Einwirkung die Keimfähigkeit nicht vernichtet. Reine Kohlensäure, mit 70—90 % Sauerstoff gemischt, beeinträchtigt die Keimung der Mucor-Sporen und die Bildung von Sporangien nicht, nur wird das Wachstum bedeutend verlangsamt. Ist der Kohlensäuregehalt höher, so wird das Wachstum des Myceliums gehemmt und die Bildung von Sporangien unterbleibt. Bei den in einer Atmosphäre von höherem Kohlensäuregehalt wachsenden Mucor-Kulturen traten blasige Mycelanschwellungen auf, welche zu keimen und Sporangien zu bilden vermochten, sobald das Gasgemisch durch Luft ersetzt wurde. Je höher der Kohlensäuregehalt stieg, desto mehr wurde die normale Plasmastruktur durch eine vakuolisierte Beschaffenheit des Plasmas ersetzt; oft trat ein Platzen einzelner Mycelfäden und eine Trennung des ausgetretenen Plasmainhaltes ein.

Die Vermehrung der Hefe wurde in reiner Kohlensäure gehemmt, wenn jede Spur von Sauerstoff durch mit Hefekulturen gefüllte Wasch-



flaschen beseitigt war. Wurde nach 12 Stunden dauerndem Ueberleiten der Kohlensäurestrom abgestellt und das Gas durch Luft ersetzt, so vermochte die Hefe nach kurzer Zeit sich weiter zu vermehren. Dagegen hatte Mycoderma cerevisiae unter gleichen Umständen seine Vermehrungsfähigkeit eingebüsst.

Die Pollenkörner verhielten sich in reiner Kohlensäure je nach der Pflanzenart verschieden; einige bildeten blasige Protuberanzen, welche nach kurzer Zeit platzten, andere keimten nicht oder platzten direkt. In Luft gebildete und dann einem Strome reiner oder verdünnter Kohlensäure ausgesetzte Pollenschläuche wurden grösstenteils zum Platzen gebracht. Ein geringer Kohlensäuregehalt (1—10 %) veranlasste eine bedeutende Verlangsamung des Wachstums, aber nicht des Turgordruckes der Pollenschläuche. [367] Hiltner.

Die Rohrzuckerindustrie auf der Halbinsel Malakka.

Von **Prinsen-Geerligs.**[1])

Die Rohrzuckerindustrie von Malakka macht nur einen unbedeutenden Teil der gesamten Zuckerindustrie der Welt aus, da die jährliche Ausfuhr $12^1/_2$ Mill. *kg* Zucker nicht übersteigt. Technisch ist die Kenntnis derselben aber deshalb wertvoll, weil erfahrene westindische Rohrpflanzer alle guten Methoden nach Malakka gebracht haben und weil man einen Ertrag von etwa 3500 *kg* weissen Zucker pro *ha* als genügend, einen solchen von ca. 4400 *kg* als sehr gut ansieht, während man auf Java vielfach ca. 9000 *kg* nötig hat, um ohne Verlust zu arbeiten. Die Halbinsel enthält 4 europäische Fabriken und eine Anzahl chinesischer, mit Dampfkraft versehenen Fabriken, die aber nur zum Teil weissen Zucker herstellen. Die meisten chinesischen Fabriken dampfen den Rohrsaft in eisernen Gefässen auf offenem Feuer zur Trockne und verwerten das so gewonnene Produkt entweder im Inlande oder in China oder liefern es an europäische Raffinerien und Bierbrauereien. Alle Fabriken liegen an Wasserläufen, die indes keine Süsswasser aus dem Binnenlande fortführen, sondern mit Seewasser gefüllt und der Ebbe und Flut unterworfen sind, da sie nur unausgefüllte Küsteneinschnitte darstellen. Die ganze niedrige Küste ist von zahlreichen solchen Wasserläufen durchschnitten, in denen die einheimischen Seeräuber früher sichere Unterkunft fanden. Das unbebaute Land wird von der

[1]) Archief voor de Java-Suikerindustrie 1896, Afl. 15. Sonderabdruck.



Regierung gegen wenig Geld an die Unternehmer verkauft. Zunächst werden die Wasserläufe eingedeicht oder einfacher dicht an der See zugeworfen. Wenn jedoch landeinwärts an demselben Wasserlaufe malayische Niederlassungen sich finden, ist letzteres nur mit Zustimmung und gegen Entschädigung derselben, welche ihren Fischfang dadurch einbüssen, zulässig. Ist das Land gegen Seewasser geschützt, so wird das Holz abgehauen und entfernt oder verbrannt. Dann entwässert man das Land durch Gräben, welche von der See durch Schleusen abgesperrt werden. Da die Ackerkrume sehr locker, durchlässig ist, kann Neuland kurze Zeit nach der Trockenlegung zur Zuckerrohrkultur benutzt werden. Anfangs verrät allerdings der Salzgeschmack und Chlorgehalt des Saftes noch den Chlorgehalt des Bodens.

Die jährliche Regenmenge ähnelt der in den Niederungen von West-Java, beträgt nämlich rund 2 *m*; sie verteilt sich aber gleichmässiger auf das ganze Jahr, die Anzahl der Regentage ist also grösser, der Sonnenschein geringer und die durchschnittliche Jahrestemperatur etwa 1 Grad niedriger als in Gegenden von gleicher Meereshöhe auf Java. Deutlich unterscheidbare Monsune sind nicht vorhanden, man kann deshalb im allgemeinen zu jeder Jahreszeit pflanzen.

Die ursprünglichen Bewohner sind in die Berge zurückgedrängt. Ihre Plätze haben Malayen von Sumatra eingenommen, welche aber zu geregelter Arbeit keine Neigung zeigen. Die Arbeitskräfte müssen daher eingeführt werden. Hauptsächlich nimmt man Javaner zum Graben und britisch-indische Kulis für die Fabriken und sonstige Arbeiten. Die Einfuhr von Javanern nach englischen Besitzungen bedarf in jedem einzelnen Falle der Zustimmung der holländischen Regierung. Jeder Unternehmer, der Kulis für Kontraktarbeiten anwirbt, muss ein Krankenhaus unterhalten und regelmässig Berichte über den Gesundheitszustand etc. der Arbeiter an die Regierung senden. Die freien Kulis, d. h. diejenigen, welche nach Ablauf der dreijährigen Kontraktzeit noch im Lande verbleiben, treten gern in die Dienste der Regierung, welche selbst keine Arbeiter einführt und daher als Konkurrent der Unternehmer auftritt. Einige Unternehmer haben deshalb einen anderen Modus eingerichtet. Sie überlassen entwässertes und entholztes Neuland an Chinesen, etwa 1 *ha* pro Mann, liefern denselben Stecklinge, Gerätschaften und allmonatlich etwas Geldvorschuss und lassen von denselben unter Aufsicht Zuckerrohr pflanzen und bearbeiten. Wenn das Rohr nach Entscheidung des Unternehmers reif ist, wird es von den Chinesen geschnitten, von ihnen oder auf ihre Kosten zu Schiff nach der Mühle

gebracht und gemahlen. Für 1 Gallon (4.54 *l*) Saft erhält der Chinese dann 1.5 Cent (ca. 6 ₰). Da Chinesen in englischen Kolonien viele Freiheiten geniessen und sich noch mehr anmassen, ist strenge Beaufsichtigung erforderlich. Auch darf ein Unternehmer nie seine ganze Besitzung an Chinesen verpachten. Gewöhnlich bepflanzen die Chinesen drei aufeinander folgende Jahre das Neuland mit Zuckerrohr ohne Düngung. Dann übernimmt die Fabrik den Boden und baut so lange unaufhörlich gedüngtes Zuckerrohr, bis der Ertrag zu klein wird oder der Boden mit Alang-Alang bedeckt ist. In der Regel wird dann die Gegend verlassen und die Fabrik anderwärts eingerichtet. Zuweilen verpachtet man auch das Land gegen wenig Geld an Chinesen, welche das Alang-Alanggras entfernen und andere Früchte darauf bauen, oder wenn genügend Kulis vorhanden sind, lassen die Unternehmer das Land tief umgraben, die verfilzten Wurzeln herausholen und verbrennen und bauen dann wieder eine Reihe von Jahren Zuckerrohr.

Die Zuckerrohrflächen sind in der Regel viereckig, an zwei Seiten von eingedeichten, mit Süsswasser gefüllten Schiffahrtskanälen, an den beiden anderen von den Entwässerungskanälen umgeben. In regelmässigen Abständen, etwa von 35 *m*, durchziehen Abzugsgräben das Land, deren richtige Entfernung von grosser Wichtigkeit ist. Wegen der niedrigen Lage ist nämlich der Untergrund schwer zu entwässern, bildet daher einen steifen, zusammenhängenden, sauren, salzhaltigen Klei, während die Ackerkrume leicht zu entwässern und demgemäss zu stark auszutrocknen ist.

Auf sehr niedrigem Boden werden die Stecklinge auf kleine Hügel gepflanzt, andernfalls gräbt man kleine (höchstens 15 *cm* tiefe) Löcher in Abständen von fast 2 *m*. Das Land darf nicht unbestellt liegen bleiben, weil sonst leicht Alang-Alang die ganze Fläche überzieht. Als Stecklinge werden die obersten Spitzen des Rohres mit 3—4 Augen benutzt. Sofort nach dem Aufgehen werden die abgestorbenen Pflänzlinge durch neue ersetzt und beim ersten Anhäufeln giebt man die Düngung. Als solche dienen kleine Fische, (3—4 % Stickstoff, Preis ca. 7 ℳ pro 100 *kg*), Kompost, Rapskuchen (ca. 100 ℳ pro 1000 *kg*) und Kuchen von einer anderen kleinen Oelsaat. Den Kompost bereitet man aus den Exkrementen der Pferde und sonstigen Zugtiere mit Filterpressschlamm in bedeckten Gruben. An einer Stelle ist Gründüngung mit Erdnuss erfolgreich versucht. Wenn die Halmglieder des Rohres sich zu verfärben beginnen, wird zum zweiten Mal angehäufelt. Ein Jahr nach dem Pflanzen werden die grünen Spitzen abgeschnitten, das

Rohr nach der Fabrik gebracht, die Blätter nach dem Trocknen auf dem Felde verbrannt und gleich darauf Stecklinge in die vom Anhäufeln herrührenden Vertiefungen gepflanzt. Die gesamten Transportkosten beliefen sich in einem sehr ungünstigen Falle auf 10 Pfg. pro 100 *kg* Rohr.

Der Saft der hauptsächlichsten Rohrsorten enthält im Durchschnitt:

Sorte	Gebaut	Grade Brix %	Zucker %	Reinheitsquotient %
Weisses oder chinesisches Rohr	von chinesischen Pächtern	16.1	14.27	88.6
dgl.	von der Fabrik	15.8	13.89	88.5
dgl.	von Passer.	13.5	9.68	72.00
Ribbon	auf altem Kulturlande .	16.7	14.60	87.4
dgl.	auf neu eingedeichtem Lande	14.8	11.97	81.00
Purpurrohr.		16.6	14.64	88.3
Bourbon (von Martinique)	auf altem Kulturlande .	19.3	17.70	91.7
dgl.	auf salzigem Boden . .	16.6	14.44	86.7

Das weisse Rohr, welches lang, schwer, saftreich ist, wird mit Vorliebe von den chinesischen Pächtern gebaut. Ribbon und Purpurrohr bleiben klein und werden leicht von der Serehkrankheit befallen; erstere Sorte nimmt jedoch über die Hälfte der Pflanzungen ein. Bourbonrohr ist lang, schwer, zuckerreich und scheint von der Serehkrankheit verschont zu werden.

Im allgemeinen ist das Rohr kurz und wässerig, der höchste Ertrag beläuft sich auf 44—53000 *kg* pro *ha*, von denen ca. $7^1/_2$ % Zucker gewonnen werden, darunter 6 % Hutzucker No. 18/19. Von Krankheiten und Feinden hat das Rohr nicht viel zu leiden. Eine grosse Käferart, deren Eier durch den Dünger in die Plantagen gelangen, höhlt das Rohr von unten bis oben aus. Die Fabriken sind gut eingerichtet und arbeiten ununterbrochen mit Ausnahme der Sonntage. Der Saft wird in Vorwärmern zum Sieden erhitzt, dann in Klärbassins mit Kalk versetzt und der Ruhe überlassen. In der Regel lässt man den Saft etwas sauer, Invertzucker konnte Verf. jedoch nicht beobachten. Der geklärte Saft wird abgehebert und unfiltriert eingedampft. Der Schlammniederschlag wird unter Kalkzusatz mit Dampf gekocht und durch Filterpressen filtriert. Das Filtrat wird dem abgeheberten Saft zugesetzt. Die Melasse wird entweder von den Fabriken selbst oder von Käufern auf Alkohol verarbeitet.

Die Hauptursachen des Gewinnes trotz verhältnismässig kleiner Produktion sind einesteils die Menge billigen, guten Bodens, andernteils der Preisunterschied zwischen Gold und Silber, da im Lande Silberwährung herrscht und die eingeführten Produkte nur aus Ländern mit Silberwährung stammen, während der fertige Zucker gegen Gold verkauft wird.]194] Hoft.

Ueber die Thätigkeit der Regenwürmer und ihr Verhalten zu den Rhizompflanzen, besonders der Buchenwaldungen.

Von **P. E. Müller.**[1])

Die bekannte Thatsache, dass die Rhizome und ähnliche Organe mit der Zeit in den Boden einsinken, bildet den Gegenstand der vorliegenden interessanten Abhandlung.

Von Beer und Irmisch wurde zuerst die Verkürzung der Wurzeln, die sich in Querrunzeln an der Wurzeloberfläche zu erkennen giebt, als Ursache der auffallenden Erscheinung angenommen, und verschiedene Forscher, deren Arbeiten Verf. ausführlich bespricht, haben die schon von Sachs experimentell nachgewiesene Verkürzung eingehend beleuchtet. Als eine weitere Ursache des Einsinkens besonders horizontaler Rhizome und Stolone hat man die positiv geotropen Krümmungen angegeben, die diesen Organen zukommen sollen und endlich hat Royer 1870 das „Gesetz des Niveaus der Pflanzen“ aufgestellt, womit er ein besonderes, den Pflanzen innewohnendes Bestreben, immer eine bestimmte Tiefe im Boden einzunehmen, kennzeichnen will; der Vegetationspunkt des erwachsenen Rhizoms soll immer in einer für jede Pflanzenart charakteristischen Tiefe sich befinden und wenn äussere Einflüsse hierauf störend einwirken, soll die Pflanze durch besondere Einrichtungen ihr „Normalniveau“ wieder zu erreichen suchen.

Die Beobachtungen des Verf. stimmen nun mit diesen verschiedenen Deutungen nicht überein. Die Wurzelverkürzung vermag zwar die Wurzeln straff auszuspannen, aber die Hauptachse wird durch sie doch nur unbedeutend aus ihrer Lage gezogen. Ein Blick auf die ganze Anlage des Wurzelsystems genügt schon, um davon zu überzeugen. Ferner ist der Boden in vielen Fällen so hart und undurchdringlich, dass das thatsächlich stattfindende Einsinken unmöglich durch spontanes Abwärts-

[1]) Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingen. 1894. 49—147+XII—XXXVII. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 66. 22.



wachsen der Pflanzenorgane bewirkt werden kann. Letztere erscheinen auch für ein derartiges „Einkriechen“ durchaus nicht geeignet; denn es findet sich bei ihnen nicht die geringste Anpassung an einen solchen Zweck.

Positiven Geotropismus hat man in erster Linie der stolonenartigen Hauptachse der *Adoxa moschatellina* zugeschrieben; eine bedeutende Anzahl vom Verfasser in der Natur sorgfältig auspräparierter Individuen hat ihm aber in keinem einzigen Falle eine geotrope Abwärtskrümmung gezeigt.

Was das „Normalniveau“ betrifft, so zeigen genaue Ausmessungen, dass es ein solches nicht giebt; als allgemein gültige Regel kann nur festgestellt werden, dass die Theile um so tiefer liegen, je älter sie sind.

Die eigentliche Ursache des „Einsinkens“ besteht darin, dass durch die Arbeit verschiedener Tiere, besonders aber der grossen Lumbricinen die oberflächlich gelegenen Gegenstände allmählich begraben werden. Wo der Waldboden den Regenwürmern keine günstigen Bedingungen bietet, wie es der Fall ist, wenn die Sonne oder der Wind den Boden austrocknen, da hört auch das Einsinken der Pflanzen auf, und diejenigen Formen, für deren Gedeihen die anhaltende Deckung mit Dammerde wahrscheinlich als unentbehrlich angesehen werden muss, verschwinden oder führen ein dürftiges Dasein, während andere, deren Bestockungsweise jede Senkung unmöglich macht oder deren Rhizome dicht unterhalb der Oberfläche leben, einwandern.

Analoge Verhältnisse sind an der Dünenvegetation, sowie an der Rhizomflora der Sphagnummoore nachzuweisen; auch hier sind es fremde, ausserhalb der Pflanzen wirkende Faktoren, die in erster Linie das Einsinken bewirken.

Die Lage der vom Verf. besprochenen Pflanzenorgane im natürlichen Boden wird durch 20 nach genauen Messungen gezeichnete Textfiguren veranschaulicht. [368] Hiltner.

Neue Rübennematoden der Gattung Tylenchus (Bast.).

Von J. Vanha.[1])

Verf. hatte in den letzten Jahren oft Gelegenheit, auf der Zuckerrübe und zahlreichen anderen Kulturpflanzen die Verheerungen bisher unbekannter Tylenchusarten zu verfolgen; es handelt sich um ungefähr

[1]) N. Zeitschr. f. Rübenzuckerindustrie 1896, Bd. 36, S. 213.

15 neue Arten, die eine ungeahnte Verbreitung haben und so manche räthselhafte Krankheitserscheinung erklären. Insbesondere sollen dieselben mit Bestimmtheit folgende Krankheiten verursachen: Trocken- oder Wurmfäule der Rüben, Wurzelbrand der Rüben, Stengelfäule des Kartoffelkrautes, Trockenfäule der Kartoffeln, Kleemüdigkeit des Bodens für Luzerne und Rotklee, Stengelfäule und Schwarzwerden der Lupinen.

Auch auf Erbsen, Raps und Rübsen, Gerste, Hafer, Roggen, Weizen und Mohn, sowie auf Cichorienwurzeln wurden diese Nematoden beobachtet.

Indem sich Verf. die nähere Beschreibung und Begründung der sämtlichen genannten Krankheiten vorbehält, beschränkt er sich in der vorliegenden Arbeit auf die kurze Skizierung der Trockenfäule und des Wurzelbrandes der Rübe.

Bei ersterer entstehen auf der Oberfläche des Rübenkörpers unter der Rinde lichtbraune, später dunklere Flecken, welche sich immer mehr ausbreiten und schliesslich zu einem vollständigen Ueberzug zusammenfliessen. Allmählich tritt an den ergriffenen Stellen Fäulnis ein, die Oberfläche senkt sich, die Rinde und dass Unterhautgewebe trocknen ein, letzteres verkorkt und nimmt ein zündschwammartiges Aussehen an. Auf älteren Stellen reisst die Rinde samt dem Unterhautgewebe und erscheint krebsartig zerfressen. In der Regel dringt die Fäulnis nur einige Millimeter tief ein, sodass die Rüben lange unversehrt bleiben; aber mit der Zeit verfaulen sie gänzlich. Die befallenen Rüben halten sich nicht in den Miethen und stecken die anderen gesunden Rüben an. Die Krankheit ist, wie es scheint, identisch mit jener, welche Prof. **Frank** als von Phoma Betae veranlasst bezeichnete. Die wahre Ursache ist aber nicht dieser Pilz; denn Verf. konnte in der Regel auf faulenden Rüben Pilzmycelien überhaupt nicht auffinden. Dagegen fanden sich regelmässig in grossen Mengen Tylenchusarten vor, welche als die primären Krankheitserreger angesehen werden müssen. Dafür liefern ihre ganze Organisation, ihr regelmässiges Auftreten auf derart infizierten Rüben und Infektionsversuche, welche Verf. vorgenommen hat, unwiderlegliche Beweise. Gleich der Heterodera sind diese Würmer mit mächtigen vorstreckbaren Stacheln versehen, mittels deren sie das gesunde Zellengewebe verwunden, um den flüssigen Zelleninhalt auszusaugen.

Die gleichen und ausserdem noch verschiedene andere Arten von Tylenchus hat Verf. auch fast stets auf jungen, von **Wurzelbrand** befallenen Rüben gefunden. Dass dieselben als eine der hauptsächlichsten



Ursachen dieser so allgemein verbreiteten Rübenkrankheit anzusehen sind, wurde nicht nur durch zahlreiche Untersuchungen brandiger Rüben aus den verschiedensten Gegenden, sondern auch durch Infektionsversuche in sterilisierten Böden unter Verwendung eines in 2 % igem Kupfervitriol 24 Stunden gebeizten Samens erwiesen.

Der Wurzelbrand, welcher durch diese Nematoden erzeugt wird, äussert sich in der Weise, dass der unterirdische Stengel der Keimpflanze entweder nur in dem unteren Teile oder in seiner ganzen Länge bis zu den Blättern hinauf oder auch nur stellenweise fault. Er wird anfänglich braun, allmählig aber schwarz und mit ihm sterben auch alle Wurzelhaare und Wurzelfasern ab, während die Blätter noch grün bleiben. Erhalten bleiben nur die zentralen Gefässbündel, welche die Weiterbeförderung der Nährstoffe vermitteln und, falls die Pflänzchen nicht völlig eingehen, den Ausgangspunkt einer neuen Vegetation bilden.

Der von Pilzen veranlasste Wurzelbrand unterscheidet sich von dem hier beschriebenen dadurch, dass der Stengel sich mehr schwarz färbt und der Brand bis zu den Blättern hinauf reicht. Als Schutzmittel gegen Wurzelbrand kann empfohlen werden: 1. dichte Saat, 2. Anfeuchten des Samens mit Wasser oder Düngerjauche und Wiederabtrocknen oder Beizen desselben in einer 2 % igen Lösung von Kupfervitriol und Kalk durch ca. 24 Stunden, 3. gutes Austrocknen des Bodens, 4. ausgiebige Düngung mit stickstoff- und phosphorsäurehaltigen Düngemitteln oder gutem Stall- und Kompostdünger und Holzasche, um die Entwickelung der jungen Pflanzen zu befördern, 5. fleissiges Behacken der Rüben zu demselben Zwecke. [891] Hiltner.

Ueber das Vorkommen von Nitraten in Keimpflanzen.

Von **E. Schulze.** [1])

Verf. hat bereits früher über das Auftreten von Kaliumnitrat in den Keimpflanzen von Cucurbita pepo berichtet. Später ist von E. Belzung dieselbe Beobachtung gemacht worden. Der genannte Forscher zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass in den betreffenden Keimpflanzen statt der gewöhnlich während des Keimungsvorganges aus den Proteinsubstanzen entstehenden Amide Nitrate gebildet werden. Verf. stellte nun zur Klärung dieser Frage weitere Untersuchungen an. Er fand in etiolierten, 2—3wöchentlichen Kürbispflänzchen,

[1]) Hoppe-Seyler's Zeitschrift f. physiolog. Chemie 1896, Bd 22, S 82—89.

welche in mit destilliertem Wasser gewaschenem und mit solchem Wasser begossenem Sande gezogen worden waren, auf die Trockensubstanz berechnet, 1,564 bezw. 0.614 % Kaliumnitrat, in zwei anderen 14tägigen Kulturen indessen nur Spuren von Nitraten. Zwei Kulturen in ausgeglühtem und mit destilliertem Wasser gewaschenem Sande ergaben 0.700 und 0.303 % Die in Form von Nitraten in diesen Pflänzchen enthaltene Stickstoffmenge betrug also im höchsten Falle nur 0.22 % der Trockensubstanz, was ungefähr 7 % der im Ganzen in solchen Pflänzchen auf nicht proteinartige Verbindungen entfallenden Stickstoffquantität ausmacht.

Auch Keimpflanzen von Lupinus lut. enthielten Nitrate. In einer Kultur, welche 3 Wochen lang bei 18—20° vegeticrt hatte, fanden sich 0.224 % KNO_3; eine andere, welche etwas länger als 3 Wochen bei 25° gestanden hatte, zeigte sogar 3.03 %. Verf. konstatierte ferner, dass Lupinenkeimlinge nicht vom Beginn ihres Wachstums an Nitrate enthielten. So liess sich im Safte 9tägiger Pflänzchen Salpetersäure noch nicht nachweisen, während 14tägige Pflänzchen der gleichen Kultur eine sehr deutliche Reaktion zeigten. Dieser Umstand, sowie überhaupt die grossen Schwankungen im Nitratgehalt der Keimlinge mussten zu der Vermutung führen, dass Nitrate keine normalen Bestandteile der Keimpflanzen sind. Letzteres geht auch aus der Thatsache hervor, dass es Verf. nicht gelang, in 14—20tägigen Kürbis- und Lupinenkeimlingen, welche auf Gazenetzen in destilliertem Wasser gezogen worden waren, irgend welche Spuren von Salpetersäure nachzuweisen, während Amide, wie Glutamin und Tyrosin, leicht abgeschieden werden konnten. Es waren also hier Amide vorhanden, wogegen Nitrate fehlten, und es ist somit die oben erwähnte Belzung'sche Theorie als irrtümlich zu bezeichnen. Auch hat vom physiologischen Standpunkte aus die Annahme, dass beim Transport der Eiweissstoffe nur Amide gebildet werden, von vornherein eine viel grössere Wahrscheinlichkeit für sich als diejenige, dass der Stickstoff der Eiweissverbindungen erst in Nitratstickstoff übergeführt werde, um dann wieder zu Eiweiss verarbeitet zu werden.

Das Auftreten von Nitraten bei den in Sand gezogenen Keimpflanzen steht nach dem Verf. wahrscheinlich im Zusammenhang mit der von A. Baumann gemachten Beobachtung, dass Leuchtgasflammen geringe Mengen von Stickstoffsäuren erzeugen. So würde es sich auch erklären, warum die bei höherer Temperatur gezogenen Lupinenkeimlinge grössere Mengen Nitrate enthielten, da die Heizung durch Gasflammen bewirkt wurde. Die auf Gaze gezogenen Pflanzen standen



in verschlossenen Schränken in einem Raume, in welchem nur sehr selten Gasflammen angezündet wurden, waren also der Nitratabsorption kaum ausgesetzt. [408] Richter.

Latentes Leben der Samen.

Von V. Jodin.[1])

Die trocknen Samen enthalten gewöhnlich 10—12% hygroskopisches Wasser, eine Menge, die ungenügend ist, um das Keimen der Samen zu bewirken. Es wird vielfach angenommen, dass das Wasser genügend sei, um eine schwache, für das „latente Leben" charakteristische, Atmung der Samen zu unterhalten, die nach einer gewissen Zeit solche Veränderungen in den Samen herbeiführt, dass dadurch der Tod, d. h. die Unfähigkeit zu keimen, hervorgerufen wird. Der Verfasser glaubt, dass die folgenden Versuche dieser Ansicht widersprechen. 20 Erbsen im Gewicht von 3.580 *g* mit 11% hygroskopischen Wassers wurden 4 Jahre, 7 Monate, 6 Tage im Dunkeln in atmosphärischer Luft, die durch Quecksilber abgesperrt war, aufbewahrt. Nach dieser Zeit war der Sauerstoffgehalt der Luft unverändert 20.83%, während der Kohlensäuregehalt 0.11% betrug. Es hatte sich also etwas Kohlensäure gebildet. Die gesamte verfügbare Menge Sauerstoff betrug 31.05 *ccm*. In einem zweiten Versuche wurden 23.44 *g* Kressensamen mit 12% hygroskopischen Wassers 3 Jahre, 7 Monate, 14 Tage unter Quecksilberschluss in 134 *ccm* Luft aufbewahrt. Der Sauerstoffgehalt war auf 18.92% gesunken, der Kohlensäuregehalt auf 0.40% gestiegen. In jedem Jahr waren also von jedem Gramm Samen 0.036 *ccm* Sauerstoff aufgenommen worden. In einem dritten Versuche wurden bei völligem Luftabschluss in Quecksilber 20 lufttrockene Erbsen aufbewahrt. Auch nach 10 Jahren hatte sich noch kein Gas entwickelt. Von 10 Erbsen waren noch 8 nach vier und einem halben Jahr keimfähig. Nach 10 Jahren und 3 Monaten keimten von den übrigen 10 Erbsen 2 normal, 2 andere schwach und unregelmässig, die 6 übrigen waren verdorben. Der Verlust der Keimfähigkeit bei einem Teil der Erbsen, ohne dass Sauerstoff aufgenommen worden war, rührt nach der Ansicht des Verfassers davon her, dass die keimfähige Substanz allmählich eine Art innerer Umwandlung erleidet, die der Entglasung amorpher Stoffe vergleichbar ist. Unentschieden ist noch, ob für die Bewahrung der Keimfähigkeit die 10—12% hygroskopischen Wassers nötig sind.

[1]) Comptes rendus, Bd. 122, S. 1349.

An diese Abhandlung knüpft Armand Gautier [1]) einige Bemerkungen. Er glaubt nicht, dass die Samen, die Sporen etc. eine Art latentes Leben führen, da der Begriff Leben eine Thätigkeit, eine Assimilierung voraussetzt. Der nicht keimende Samen ist nur eine Art Uhr, die aufgezogen, aber noch nicht in Gang gebracht ist. Erst durch Zutritt von Wasser, von Wärme etc. werden die Bedingungen gegeben, die das wirkliche, mit dem Keimprozess beginnende Leben ermöglichen. Dass die Keimfähigkeit nach einer Reihe von Jahren erlischt, liegt daran, dass die Stoffe in dem Samen ein gewisses chemisches Potential besitzen und sich von selbst umlagern. Es ist kein Beweis gegeben, dass diese Verminderung der chemischen Spannung ein Lebensprozess ist. (Es ist aber durch die Versuche von Jodin auch kein Beweis erbracht, dass der Samen, so lange er keimfähig ist, nicht lebt. Der Lebensprozess kann unterhalten werden, ohne dass Sauerstoff aufgenommen wird, nur durch die bei der Umlagerung freiwerdende chemische Energie. Auch die Hefe lebt unter gewissen Bedingungen nur von der Spaltung des Traubenzuckers in Alkohol und Kohlensäure, ohne dass dabei Sauerstoff aufgenommen wird oder ein Gewichtsverlust entsteht. Dass die Kohlensäure gasförmig ist und entweicht, ist hierbei unwesentlich. Uebrigens war auch in den beiden ersten Versuchen von Jodin Kohlensäure entwickelt worden. Der Referent.)

[438] Bodländer.

Technisches.

Das Bleisaccharatverfahren.

Von **A. Wohl.**

Die vorliegende Abhandlung hat das dem Verfasser erteilte D. R.-P. vom 26. Juli 1893, Nr. 85024, Entzuckerung der Melasse durch Ueberführung des Zuckers in Bleisaccharat, zum Gegenstande. Das Prinzip dieses Verfahrens wurde auf Grundlage der Patentschrift schon in diesen Blättern besprochen.[2]) Inzwischen hat das Verfahren manche Vervollkommnung erfahren, und gelang es dem Verf., auch jene Bedingungen festzustellen,[3]) unter welchen die Wirkung des Bleioxydes zur Darstellung des Bleisaccharates am sichersten und raschesten ist. Haupt-

[1]) Comptes rendus, Bd. 122, S. 1351.
[2]) 25. Jahrgang, 1896, S. 530.
[3]) Neue Zeitschrift f. Rübenzuckerindustrie, 1896, S. 256.



sächlich sind es drei Bedingungen, von welchen das Gelingen des Verfahrens mehr oder weniger abhängig ist, und zwar die Beschaffenheit des Bleioxydes, die Concentration der Melasse und die Alkalität der Lösung. Es ist bekannt, dass das Bleioxyd in zwei Modifikationen auftritt, einer roten und einer gelben. Erstere wird erhalten, wenn die Arbeit auf dem Treibherde bei niederer Temperatur und langsamem Abkühlen geführt wird, dagegen entsteht gelbe Glätte bei höherer Schmelzhitze und bei raschem Abkühlen. Das mehr oder minder rotgelb gefärbte Bleioxyd (Massicot) welches durch Oxydation von metallischem Blei oder durch Erhitzen von Bleiweiss oder Bleinitrat erhalten wird, ist amorph und stellt seiner Zusammensetzung nach ein Gemisch beider Modifikationen in wechselndem Verhältnisse dar. Es enthält um so mehr von der roten Modifikation, bei je niederer Temperatur es dargestellt wurde, durch Erhitzen auf höhere Temperaturen geht es ganz in die gelbe Modifikation über. Durch mechanischen Druck, wie durch das Mahlen wird die gelbe Modifikation wieder langsam in die rote übergeführt. Geuther erklärt die Verschiedenheit dieser beider Modifikationen durch Polymerie und erteilt dem roten Oxyd die Formel $(PbO)_6$, dem gelben die Formel $(PbO)_8$.

Wie nun Wohl gefunden hat, zeigen beide Modifikationen durchaus nicht das gleiche Verhalten gegenüber Zucker. Während das reine rote Oxyd bei höherer Temperatur nur langsam, bei niederer dagegen nur äusserst träge sich mit Zucker verbindet, reagiert das gelbe sowohl bei gewöhnlicher, als auch bei höherer Temperatur sehr rasch, vorausgesetzt, dass die Lösung die nötige Concentration besitzt. Die Wirkung wird also eine um so bessere sein, je mehr das angewendete Bleioxyd von der gelben Modifikation enthält, oder je lichter seine Farbe ist. Wird Bleioxyd durch Brennen von basischem Bleicarbonat hergestellt, so ist zwar zum Austreiben der Kohlensäure nur eine Temperatur von ca. 300° erfordlich, dabei entsteht aber im Wesentlichen nur unwirksames rotes Oxyd und erst bei einer Temperatur, bei welcher das Oxyd selbst deutlich glüht, was bei ungefähr 600° der Fall ist, geht dasselbe vollständig in die schwefelgelbe Modifikation über. Vor der Anwendung ist es erforderlich, das Oxyd so fein als möglich zu vertheilen, dies geschieht durch Nassmahlen, wobei es nicht in die rote Modifikation übergeht, was bei trockenem Mahlen der Fall wäre.

Für die Anwendbarkeit dieses Verfahrens in der Praxis ist es natürlich von höchster Bedeutung, über einen Prozess zu verfügen, welcher es gestattet, das einmal verwendete Bleioxyd unter so geringem



Verluste als nur möglich wieder zur neuerlicher Anwendung tauglich zu machen. Dies wird durch Trocknen und Glühen des bei der Saturation erhaltenen Niederschlages erreicht. Die in demselben enthaltene organische Substanz bewirkt jedoch die teilweise Reduktion des Bleioxydes zu metallischem Blei, welches dann die Masse in Form kleiner Kügelchen durchsetzt und nur sehr schwer und langsam oxydiert werden könnte, da sich die Kügelchen bei weiterem Erhitzen zu grösseren Bleiklumpen vereinen. Dies würde bei jeder Regenerierung einen erheblichen Verlust an Blei bedingen, es lässt sich jedoch nach den Angaben des Verf. vollständig vermeiden, wenn in folgender Weise vorgegangen wird:

Der vorgetrocknete Niederschlag wird zunächst zu dünnwandigen Lochzigeln gepresst, wozu er sich sehr gut eignet, während reines Bleiweiss nicht plastisch genug wäre. Werden diese Ziegel nun auf Temperaturen, welche tiefer liegen als der Schmelzpunkt des Bleies, erhitzt und gleichzeitig einem Luftstrome ausgesetzt, so nehmen sie zunächst eine schwarze Farbe an, die der Hauptsache nach durch die Bildung von Bleisuboxyd bedingt ist. Diese verschwindet dann bei niederer Temperatur vollständig, ohne das eine Abscheidung von metallischem Blei stattfindet. Dabei entwickeln sich erhebliche Mengen von Ammoniak, welche leicht gewonnen werden können. Die Verbrennung entwickelt Wärme und man kann durch Regulierung der Temperatur und des Luftstromes den Prozess nach belieben so leiten, dass die Kohlensäure mehr oder weniger vollständig ausgetrieben wird, oder das durchgebrannte Materiale vollkommen weiss bleibt. Im letzteren Falle wird bei dem Nachglühen eine sehr reine Kohlensäure erhalten; sobald die schwarze Färbung vollständig verschwunden ist, kann die Temperatur rasch bis auf 600° getrieben werden.

Das regenerierte Oxyd ist natürlich nicht mehr chemisch rein, vielmehr belädt es sich bei dem ersten Durchgange durch den Betrieb mit einer geringen Menge fremder Stoffe, und zwar nimmt es ausser wenig Eisenoxyd und Thonerde ca. 0.5 % Kalk, weniger als 0.25 % Schwefelsäure und weniger als 0 1 % Chlor auf. Hierdurch erscheint auch nach dem Brennen die Farbe des Oxydes etwas dunkler als in vollkommen reinem Zustande, auch ist die Wirksamkeit gegenüber Zucker um beiläufig 10 % verringert. Damit ist aber ein dauernder Gleichgewichtszustand eingetreten, der sich wenigstens nach den bis nun gemachten Erfahrungen nicht mehr ändert. Bei sehr oft wiederholter Verwendung zeigte das regenerierte Oxyd weder eine Zunahme der Verunreinigungen, noch eine Abnahme der Wirksamkeit. Dies für die Anwendbarkeit des



Verfahrens in der Praxis höchst bedeutsame Ergebnis wird durch Zugabe geringer Mengen Alkali bei der Saccharatbildung erzielt.

Ausser der Anwendung genügender Mengen Bleioxyd ist auf das rasche Eintreten der Bindung des Zuckers an Blei auch die Concentration der Melasse von grossem Einflusse. Selbst bei Anwendung grosser Ueberschüsse des auf das Feinste verteilten gelben Oxydes tritt die Saccharatbildung nur sehr langsam und unvollständig ein, wenn die Melasse zu konzentriert ist. Wird dagegen eine Melasselösung von 40 bis 50° Brix, entsprechend einem Zusatze von $^1/_2$ bis 1 Teil Wasser auf 1 Teil Melasse bei gewöhnlicher Temperatur mit überschüssigem Bleioxyd zusammengerührt, so wird das zunächst dünnflüssige Gemenge in wenigen Minuten, je nach der Grösse des Ueberschusses an wirksamem Oxyd, zähe, erstarrt dann zu einem festen Kuchen, lockert sich wieder und bildet zunächst eine bröckelige Masse, die bei leichtem Anreiben zu einem ganz trocken erscheinenden Pulver zerfällt. Dabei wird der Zucker der Melasse praktisch vollständig als Saccharat gebunden und beim Anrühren mit Wasser zu der für die Filtration erforderlichen Verdünnung nicht wieder frei gemacht. 80 Teile Wasser auf 100 Teile Melasse bilden ungefähr das Optimum der Konzentration.

Wird die Abscheidung des Zuckers unter Anwendung von 150 % Bleioxyd vorgenommen, so wird dasselbe allerdings nicht vollständig verbraucht, aber die Wirkung ist dann eine ungleich raschere, so dass sich der ganze Vorgang ungefähr innerhalb 15 Minuten abspielt. Dabei entsteht im Wesentlichen Tribleisaccharat, wird dagegen erheblich weniger Bleioxyd genommen, so entsteht allerdings zunächst auch Tribleisaccharat, gleichzeitig verläuft aber ein zweiter Prozess, indem das Tribleisaccharat in Bisaccharat übergeht. Es hängt dies damit zusammen, dass das Tribleisaccharat in Zuckerlösungen leicht löslich ist und sich daraus wieder als Bisaccharat abscheidet. Bei unreinen Zuckerlösungen, also insbesondere bei Melasselösungen wird dieser Vorgang noch durch ein zweites Moment beeinflusst, nämlich durch die Gegenwart der Salze und das hierdurch bedingte Auftreten von freiem Alkali in der Lösung.

Dieses freie Alkali entsteht in der Weise, dass sich das Bleioxyd mit gewissen Salzen, die stets in der Melasse vorhanden sind, in der Weise umsetzt, dass freies Alkali und hochbasische Bleisalze entstehen. Es bindet sonach nicht nur der Zucker, sondern auch der Nichtzucker, und zwar bei gewöhnlichen Melassen ungefähr 20 %, Bleioxyd. Als Wohl nun, um diese Verhältnisse näher zu studieren, Bleioxyd auf

vollkommen reine Zuckerlösungen einwirken liess, die also frei waren von den erwähnten Salzen, fand er, dass dann wohl auch eine vollständige Bindung des Zuckers als Bleisaccharat stattfindet, dass dieselbe aber wesentlich beschleunigt wird, wenn man eine geringe Menge freies Alkali zufügt. Es ist dies damit zu erklären, dass das zunächst entstehende Tribleisaccharat in alkalischen Zuckerlösungen wesentlich leichter löslich ist als in neutralen, wodurch der Uebergang in Bisaccharat rascher verläuft. Der Zusatz von freiem Alkali ist aber noch in anderer Hinsicht von Bedeutung. Ist nämlich freies Alkali zugegen, so verhindert dies die besprochene Umsetzung des Bleioxydes mit gewissen Nichtzuckerstoffen (Salzen), und es wird hierdurch nicht nur das zugegebene Bleioxyd sehr vollständig ausgenützt, sondern auch die Aufnahme weiterer Mengen Schwefelsäure, Chlor u. s. w. verhindert. Es nimmt also das Bleioxyd nur einmal die geringen Mengen Verunreinigungen auf, die dem Gleichgewichtszustande gegenüber der konstanten Alkalität der Lösung entsprechen, und damit tritt der schon oben erwähnte Dauerzustand ein. Die Menge des zuzusetzenden freien Alkalis ist nach den Versuchen von Wohl gering, sie beträgt ungefähr 5 bis 20 *cc* Normalalkali pro 100 *g* Zucker. Am meisten eignet sich das Kalihydrat, da dasselbe die Verwertbarkeit der Schlempekohle nicht vermindert und ohne besondere Kosten als Mehrausbeute zurückerhalten wird. Die Kalilauge braucht natürlich nicht rein zu sein, vielmehr genügt die technische 50 %ige Lauge vollkommen.

Zur Ausführung dieses Verfahrens sind für gewöhnliche Rübenzuckermelasse 1 bis 2 % Kalihydrat auf Melasse und 75 % an reinem schwefelgelben Bleioxyd erforderlich, die theoretisch nötige Menge würde $66^2/_3$ % Bleioxyd bei 50 % Zucker in der Melasse betragen. Wird richtig gebranntes, regeneriertes Betriebsoxyd verwendet, so sind hiervon 80 bis höchstens 90 % erforderlich. Dabei wird ohne Zuführung von Wärme innerhalb weniger Stunden der Zucker derartig vollständig gebunden, dass die Lauge linksdrehend wird. Bei Anwendung von 80 % reinem, wirksamem Bleioxyd ist die Entzuckerung der Lauge schon in ca. 1 Stunde erreicht, bei Anwendung von 90 % in weniger als $^1/_2$ Stunde und bei 100 % schon nach 5 Minuten. Selbst mit 70 % Bleioxyd ist die Wirkung noch zu erzielen, wenn man die verrührte Masse 10 bis 15 Stunden stehen lässt.

Für die Art und Weise der Durchführung dieses gewiss höchst interessanten und bedeutsamen Verfahrens giebt der Verf. folgendes Beispiel an: 850 *kg* bei ca. 600° gebranntes Betriebsoxyd werden auf



einem Kollergange mit 300 *l* Wasser in 10 bis 15 Minuten gleichmässig vermahlen. Das Mahlgut fliesst in eine Maische zu einer Lösung von 1000 *kg* Melasse in 500 *l* Wasser und 75 *l* etwa 10%iger roher Kalilauge aus der Potaschestation. Die dünne Flüssigkeit wird durchgerührt, verdickt sich dabei und ist nach 10 bis 15 Minuten zähe geworden. Das Rührwerk wird dann abgestellt. Innerhalb 1½ bis 3 Stunden wird die Masse zunächst ganz hart, dann wieder von selbst ziemlich weich und kann nun durch Anrühren mit Laugewasser von einer früheren Operation auf die für die Filtration passende Verdünnung gebracht werden. Das Rohsaccharat wird am besten mit einer Temperatur von 40 bis 50° C. filtriert, mit Wasser von allmählich steigender Temperatur ausgewaschen und dann weiter verarbeitet, wie es schon in dem oben erwähnten Referate in diesen Blättern besprochen wurde, wo auch die Mittel und Wege angegeben sind, um die Säfte vollständig bleifrei zu erhalten. [144] Bersch.

Ueber Tresterweine.

Von **Ed. Spaeth** und **J. Thiel.**[1])

Um Anhaltspunkte und Unterscheidungsmerkmale für die Beurteilung von Weinen und Tresterweinen zu gewinnen, untersuchten Verfasser eine Reihe von Tresterweinen, die genau nach dem Verfahren der grossen Kellereien hergestellt waren.

Bisher war bekannt, dass Tresterweine oder Verschnitte von echten Weinen mit Tresterweinen arm an Extrakt und Stickstoffverbindungen, hingegen reich an Gerbstoff seien. Verschieden lauten die Litteraturangaben über den Gehalt an Säuren und Asche. Während nach einigen Autoren Tresterweine einen hohen Säuregehalt zeigen, fehlt denselben nach anderen eine genügende Säuremenge und wird deshalb durch Zusatz von Weinstein oder Weinsäure erhöht. Der Aschengehalt soll nach einigen geringer sein als bei Naturweinen, während andere Autoren ihn als höher, besonders reicher an Kali und Kalk, angeben. Die Verschiedenheit dieser Angaben ist zurückzuführen auf die Unterschiede zwischen der Herstellungsweise der Tresterweine und der petiotisierten Tresterweine.

Über die Herstellung dieser Weine machen die Verfasser auf Grund der Werke von Bersch, Babo und Mach folgende Mitteilungen:

[1]) Zeitschr. angew. Ch. 1896, p. 721.

Um die beim Auspressen der Trauben in den Trestern zurückbleibenden Mostmengen zu gewinnen, lässt man die Maischen vergähren und presst dann von neuem aus — oder man zerkleinert die Trester, übergiesst mit Wasser und presst aus. Den so resultierenden Most mit 6—8 % Zucker lässt man vergähren und erhält einen Wein von 3—4 % Alkohol, den Hansel, Sauer, vin piccolo. Natürlich müssen die Weine, je nachdem sie auf den Trestern direkt vergohren sind oder durch Auspressen mit Wasser erhalten wurden, verschiedene Zusammensetzung zeigen. Diese „eigentlichen" Tresterweine sind wenig haltbar. Man stellt desshalb meist nach dem Verfahren von Pétiot Tresterweine her, indem man die frischen Trester mit Zuckerlösung übergiesst, vergähren lässt und dann abpresst. Nach Pétiot können die Trester 4—5 mal mit einer dem Most gleichen Zuckermenge behandelt werden. Auch kann ein Teil des Zuckers durch Alkohol ersetzt werden, alsdann sind die Weine ärmer an Bouquet und Körper, d. h. Extrakt, Glycerin, Bernsteinsäure, als die nur mit Zuckerwasser gewonnenen.

	I. Mostabzug guter Wein	I. Aufguss 2. Abzug	II. Aufguss 3. Abzug	III. Aufguss 4. Abzug	IV. Aufguss 5. Abzug
Spezifisches Gewicht	0.9950	0.997	0.998	0.9986	0.9982
Alkohol, Gew.-Proz.	7.83	6.14	4.54	3.34	3.58
Alkohol, Vol.-Proz.	9.80	7.70	5.70	4.20	4.50
Extrakt	2.12	1.63	1.22	0.91	0.88
Zucker	0.08	0.06	0.04	0.02	0.03
Gesamtsäure	0.78	0.49	0.30	0.34	0.33
Freie Weinsäure	0.03	0.004	—	—	—
Weinstein	0.39	0.274	0.203	0.158	0.063
Glycerin	0.69	0.61	0.48	0.38	0.33
Gerbstoff	0.0122	0.0168	0.0288	0.0278	0.0316
Stickstoffsubst., Stickstoff × 6.25	0.151	0.067	0.016	0.014	0.002
Asche	0.223	0.218	0.162	0.138	0.100
Phosphorsäure (P_2O_5)	0.021	0.011	0.004	0.003	0.002
Schwefelsäure (SO_3)	0.011	0.013	0.011	0.015	0.013
Kali (K_2O)	0.109	0.101	0.085	0.062	0.039

Verfasser führen zunächst eine Versuchsreihe von L. Scholz und L. Weigert[2]) an. Diese stellten selbst petiotisierte Weine her, indem sie einen Most von 17 % Zucker verwandten. Auf die Trester, von

[2]) Mitteil. d. K. K. chem. physiol. Versuchsst. Klosterneuburg 1888, Heft 5, Tab. 34 u. 35.



denen dieser Most abgelaufen war, wurde eine dem Most gleiche Menge 8 % Zuckerlösung aufgegossen. Der Aufguss blieb in offenen Bottichen bis zur beginnenden Gährung, die nach etwa 24 Stunden eintrat, stehen. Dann wurde abgezogen und von neuem Zuckerwasser aufgegossen. Dies Verfahren wurde 4 mal wiederholt.

Die aus dem ursprünglichen Most wie aus den 4 Abzügen erhaltenen Weine zeigten vorstehende Zusammensetzung.

Es folgt daraus, dass Extrakt, Asche, Säure und besonders Stickstoff und Phosphorsäure eine erhebliche Verminderung erfuhren, während der Gerbstoffgehalt mit Wiederholung der Aufgüsse zunimmt.

Wie die Verfasser aus diesen Analysen zu dem Schlusse kommen: „Demnach kann ein hoher Gerbstoffgehalt bei niederem Extrakt- und höherem Aschengehalte als Merkmal eines Tresterweines angesehen werden“ ist nicht recht einzusehen, da die von Scholz und Weigert analysirten Weine sehr niedrige Aschengehalte zeigen.

Dass aber andererseits ein hoher Aschengehalt bei niederem Extraktgehalte dennoch Merkmale eines Tresterweines sein können, folgt aus der Zusammensetzung eines von den Verfassern analysierten, durch Sauerwerden verdorbenen Tresterweines:

100 *ccm* enthalten:

Alkohol, Gew.-Proz.	3.12
Alkohol, Vol.-Proz.	3.93
Extrakt	2.05
Asche	0.432
Säure (berechnet als Weinsäure)	0.9675
Polarisation, direkt	— 0° 5′
Phosphorsäure (P_2O_5)	0.0371
Chlornatrium	0.117
Glycerin	0.122

Auf 100 Teile Alkohol kommen:

Glycerin	3.90
Essigsäure	0.294
Schwefelsäure	0.0350
Kalk (Ca O)	0.0480
Gerbstoff	0.0350.

Der niedere Alkoholgehalt deutet auf einen nicht petiotisierten Tresterwein.

Es folgen nun die Analysen von 11 Pfälzer Weissweinen:

100 *ccm* enthalten Gramme	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Spezifisches Gewicht	0.99145	0.99085	0.99120	0.99228	0.99243	0.9928	0.9916	0.9932	1.00013	0.99717	0.99485	0.99768
Alkohol, Gew.-Proz.	8.84	9.71	7.73	7.93	8.57	7.84	8.64	7.53	4.47	7.87	5.56	6.99
Alkohol, Vol.-Proz.	11.14	12.23	9.74	10.00	10.79	9.87	10.88	9.48	5.63	9.91	7.02	8.81
Extrakt	1.588	1.711	0.966	1.486	1.716	1.442	1.656	1.456	1.712	2.558	0.912	2.16
Mineralbestandteile	0.153	0.139	0.078	0.133	0.174	0.172	0.152	0.183	0.315	0.231	0.241	0.468
Gesamtsäure (als Weinsäure)	0.502 5	0 5325	0 420	0.480	0.465	0.5625	0 4950	0.4725	0 570	0.6525	0.5025	0.525
Extrakt minus Gesamtsäure	1.085	1.178	0.546	1.006	1.125	0.8795	1.161	0.9855	1.142	1.905	0.4095	1.635
Flüchtige Säuren (als Essigsäure)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.109
Polarisation direkt	± 0	—0° 15′	± 0	± 0	± 0	± 0	± 0	+ 0	—0° 10′	—0° 12′	± 0	+ 0
Polarisation nach der Inversion	—	—0° 15′	—	—	—	—	—	—	—0° 8′	—0° 5′	—	—
Invertzucker	—	0.421	—	—	—	—	—	—	0.044	0.145	—	—
Glycerin	0.720	0.744	0.490	0.814	0.820	0.584	0.890	0.692	0.612	0.630	0.338	0.765
Auf 100 Teile kommen T. Glycerin	8.12	7.66	6.34	10.26	9.56	7.44	10.30	9 19	13.78	8.00	6.07	10.1
Extrakt minus Glycerin	—	—	—	0.672	—	—	0.766	—	1.100	—	—	—
Weinstein	—	—	—	—	—	—	—	—	0.276	—	—	—
Phosphorsäure (P_2O_5)	0.0096	0 0096	0.00384	0.00896	0.01344	0.0096	0 01088	0.0064	0.02368	0.0220	0.0192	0.0281
Chlor als Chlornatrium berechnet	0.00936	0.00994	0 0076	0.01872	0.01731	0.0112	0.00468	0.04329	Spur	0.01404	0.0234	0.1263
Schwefelsäure (SO_3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0980
Gerbstoff	0.0267	0.0292	0.0125	0.019	0.0173	0.016	0.0255	0.019	0.0274	0.0324	0.0238	0.045
Kalk (CaO)	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0150	0.0170	—	—
Stickstoff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.014
Stickstoffsubstanz (N × 6.25)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0875

Alle 11 Weine zeigen den für Tresterweine charakteristischen hohen Gerbstoffgehalt. Nr. 1—8 sind ähnlich zusammengesetzt in Bezug auf den auffallend niedrigen Gehalt an Phosphorsäure. Der Alkoholgehalt dieser Proben hingegen ist so hoch, dass er nicht allein durch Vergährung des abgepressten Tresterrückstandes entstanden sein kann. Diese Weine müssen durch Aufguss von Zuckerwasser entstanden sein. Es sind petiotisierte Tresterweine. Bei Nr. 3 ist der Gehalt an Extrakt, Asche und Phosphorsäure so überaus niedrig, dass dieser Wein erst aus dem 2. oder 3. Zuckeraufguss herrührt. Nr. 9—11 haben verhältnissmässig hohe Aschen- und Phosphorsäuregehalte. Diese Proben werden voraussichtlich längere Zeit auf den Trestern vergohren worden sein, und zwar Nr. 9 und 11 ohne Zusatz von Zuckerwasser, wie aus dem niedrigen Gehalt an Extrakt und Alkohol folgt. Hingegen ist Nr. 10 wieder ein petiotisierter Wein.

Das Verhältniss von Alkohol zu Glycerin kann bei der Beurteilung dieser Weine keine Rolle spielen, da die Angaben über den Glyceringehalt sich völlig widersprechen. So schreibt J. Bersch den Tresterweinen niederen Glyceringehalt zu, während die von Scholz und Weigert selbst hergestellten Sorten sich durch hohe Glyceringehalte auszeichnen.

Die Verfasser, welche bei der Analyse nach den gebräuchlichen Methoden verfuhren, ziehen folgende Schlüsse:

Alle Tresterweine zeigen abnorm hohen Gerbstoffgehalt, von 0.024—0.032, während normale Weissweine meist nur 0.001—0.005 *g*, höchstens 0.001 *g* zeigen. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass ihnen durch Schönen mit Eiweiss oder Gelatine ein Teil des Gerbstoffes entzogen werden kann. Diejenigen Tresterweine, die längere Zeit auf den Trestern vergohren wurden, zeigen bei niederem Extrakt- und Alkoholgehalt hohen Gehalt an Asche und Phosphorsäure. Etwaiger nachträglicher Alkoholzusatz würde sich eventuell aus dem Verhältniss von Alkohol zu Glycerin ersehen lassen.

Die petiotisierten Tresterweine sind bei höherem Alkoholgehalt leicht kenntlich an der geringen Aschenmenge und dem abnorm niedrigen Phosphorsäuregehalt.

Eine von den Verfassern als Nachtrag mitgeteilte Analyse ist in Tabelle III als Nr. 12 wiedergegeben. Der hier untersuchte Wein ist durch den im Verhältniss zum Extrakt hohen Aschengehalt, den hohen Gerbstoffgehalt und die geringe Stickstoffmenge als ein Tresterwein charakterisiert, der längere Zeit auf den Trestern verblieb und jedenfalls einen Alkoholzusatz erfuhr. [131] Beythien.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Verfahren zur Herstellung von Presshefen aus Melassen, Syrupen oder anderen unreinen Röhrzuckersäften.

Von Leop. Sexauer.[1])

Die Melassen, Rübensäfte, Syrupe etc. werden mit einer anorganischen Säure oder mit einer organischen Säure (Milchsäure ausgenommen) gekocht, wodurch die Entwickelung von Spaltpilzen verhindert wird, kein Zucker für den Endzweck verloren geht und sämtliche Zuckerarten zum Aufbau der Hefezellen herangezogen werden; darauf wird mit heissem Wasser auf 20° Balling verdünnt und auf eine Acidität von ca. 1 *ccm* Normal-Natronlauge (auf 20 *ccm* Flüssigkeit) gebracht. Um eine möglichst klare Würze zu ziehen, werden indifferente Stoffe, wie Häcksel, Getreidehülsen u. dergl., und wenn nöthig, proteinhaltige Substanzen für die bessere Vermehrung der Hefe zugesetzt und dieses Gemisch heiss filtriert. Die sodann gekühlte Würze wird mit obergäriger Presshefe angestellt und unter Lufteinblasen oder mechanischem Rühren bei 23° R. in Bewegung gehalten. Nach 6 bis 8 Stunden ist das Hauptwachstum der Hefezellen vollendet, die Durchlüftung, bezw. das Rührwerk wird angehalten, die Hefe sinkt als Schlamm zu Boden, und die darüber befindliche vergorene Würze wird abgezogen, um eventuell technisch verarbeitet zu werden. Die so gewonnene Hefe kommt sofort in eine schwachprozentige klare Zuckerlösung zum völligen Auswachsen der Hefezellen und zur Entfernung der von der Melasse herrührenden unangenehmen Eigenschaften, wie Farbe, Geruch, Geschmack u. s. f. Die Lösung kann aus vergärbarem, reinem Zucker oder aus dem Verzuckerungsprodukt von Stärkemehl oder stärkemehlhaltigen Materialien mittelst Diastase oder diastasehaltigen Substanzen bei eventuellem Zusatz von Nährsalzen hergestellt werden. Die nötige Zuckermenge beträgt 2 bis 4% der angewendeten Gewichtsmenge Melasse. Damit wird eine etwa 2° Balling spindelnde Lösung bereitet, die beim Auswachsen bezw. Regenerieren der Hefezellen bis auf ca. 0° Balling vergärt. Nach Abziehen der über der Hefe befindlichen alkoholhaltigen Flüssigkeit wird die produzierte Hefe in gewöhnlicher Weise durch Spülen und Pressen gewonnen.

[73] H. Falkenberg.

[1]) Zeitschrift für Spir.-Ind. 1896. No. 26, Seite 207.



Gär- und Konkurrenzversuche mit verschiedenen Hefen.

Von **Iwan Schukow.**[1])

Die Gärversuche wurden angestellt:

1. mit süsser ungehopfter Würze; 2. mit derselben Würze sauer a) von Pediococcus acidi lactici, b) von Bacillus acidi lactici; 3. mit gehopfter Würze ohne Peptonzusatz und mit Peptonzusatz. Zu den Versuchen wurden Brennerei-, sowie ober- und untergärige Brauereihefen, die Hefen Octosporus, Pombe, Logos, Apiculatus, Anomalus, Exiguus Ludwigii, Peoria, sowie Mischungen verschiedener Hefen verwendet. Die Gärversuche in ungehopfter Würze ergaben u. A., dass Apiculatus, Anomalus, Exiguus und Ludwigii sehr wenig, wahrscheinlich nur Dextrose vergären und drei: Logos, Pombe und Octosporus noch weiter als Frohberg vergären. Wie man schon früher darauf hingewiesen hat, sollen die Hefen Logos und Pombe die Dextrine vergären. Jetzt ist auch Octosporus zu den Hefen zu rechnen, die die Fähigkeit haben, Dextrine zu vergären, und zwar kommt in der Vergärung Octosporus speciell mit Pombe überein. Mischungen verschiedener Hefen bewirkten eine weitere Vergärung als jede von den Arten allein. Die Gärversuche in saurer, ungehopfter Würze ergaben, dass der Vergärungsgrad in saurer Würze fast derselbe geblieben ist, und dass die Art der Bakterien keinen Einfluss gehabt hat. Die Lüftung hatte auch, wie im ersten Versuch, keinen Einfluss auf den Vergärungsgrad. Bei den Gärversuchen mit gehopfter Würze hatte der Hopfenzusatz keinen Einfluss auf den Vergärungsgrad gezeigt, nur ging die Gärung etwas langsamer. Der Zusatz von 1 % Pepton zur gehopften Würze beschleunigte die Gärung wieder.

Zu den Konkurrenzversuchen dienten zwei Mischungen aus obergäriger Brennereihefe Typus Saaz. Aus den Versuchen ergab sich, dass unter Umständen einzelne Hefearten unter den gegebenen Bedingungen bei der Konkurrenz mit anderen mehr oder weniger vollständig eliminiert werden, sich jedoch unter Umständen wieder vermehren können. Die Thatsache, dass eine Dextrosehefe überhaupt erst nach vollendeter Hauptgärung zahlreich sich vermehrt, muss auf eine Neubildung von Dextrose mit Hülfe der Enzyme der normalen Hefe erklärt werden. Andererseits wird aus den Versuchen verständlich gemacht, wie es leicht kommen kann, dass in einem Betriebe sich durch lange Zeiträume hindurch Mischungen verschiedener Hefen erhalten können, wie z. B. van Laer beobachtet hat.

[67] H. Falkenberg.

[1]) Wochenschrift f. Brauerei. 1896. No. 13, Seite 302.

Kleine Notizen.

Versuche über die schädliche Wirkung von kobalthaltigem Wasser auf Pflanzen. Von Dr. E. Haselhoff.[1]) Im Anschluss an die Versuche über die Schädlichkeit von nickelhaltigem Wasser für die Vegetation [2]) wurde vom Verfasser die Schädlichkeit kobalthaltiger Abwässer durch die Methode der Wasserkulturversuche zu konstatieren versucht. Das Kobalt wurde den Nährlösungen in Form von schwefelsaurem Kobaltoxydul zugesetzt. Die Versuche, durchgeführt an Mais und Bohnen, erwiesen eine hohe Schädlichkeit kobalthaltigen Abwassers für die Vegetation. Aehnlich wie bei Nickel genügen auch bei Kobalt sehr geringe Mengen (1—2 *mg* Kobalt pro 1 *l*), um das Wachstum der Pflanzen zu stören bezw. zu vernichten.
[153] Schenke.

Versuche über die schädliche Wirkung von baryumhaltigen Abwässern auf Pflanzen. Von Dr. E. Haselhoff.[3]) Nach bisher vorliegenden Analysen kann der Barytgehalt der Abwässer von Steinkohlengruben ein ziemlich beträchtlicher sein (bis 0.145% $BaCl_2$). Verf. wählte wiederum die Methode der Wasserkulturversuche, und zwar liess er, wie bei den Versuchen mit strontiumhaltigem Wasser,[4]) bei abnehmendem Kalkgehalt den Barytgehalt, in Form von Baryumnitrat, entsprechend steigen. Versuchsobjekte waren wiederum Mais und Pferdebohnen.

Aus den der Originalarbeit beigefügten Tabellen der Untersuchungen ergiebt sich, dass das Baryum für die Vegetation direkt schädlich ist; eine Gabe von 10 *mg* pro 1 *l* brachte in kurzer Zeit ein Zurückgehen des Wachstums und schliesslich (nach 36 Tagen) ein Absterben der Pflanzen hervor.
[154] Schenke.

Untersuchungen über die Wärmekapazität der Bodenkonstituenten. Von Dr. R. Ulrich.[5]) Verf. beweist an der Hand zahlreicher Versuche die Richtigkeit der Richmann'schen Regel, wonach die Wärmekapazität (s) eines Gemenges verschiedener Substanzen von den Gewichten $p_1, p_2 \cdots$ und den spez. Wärmen $s_1\ s_2 \cdots$ ausgedrückt wird durch:

$$s = \frac{p_1 s_1 + p_2 s_2 + \cdots}{p_1 + p_2 + \cdots}.$$

Verfasser bemängelt einschlägige Untersuchungen von Pfanndler, Liebenberg und Lang und beschreibt sein Kalorimeter und seine Methode, bei der er früher gemachte Fehler geschickt vermeidet. Aus der Menge seiner Beobachtungen zieht er folgende beachtenswerte Einzelschlüsse: Die Korngrösse des Quarzsandes übt, wie schon Lang vermutete, keinen Einfluss auf seine spez. Wärme aus. Die festen Ackererdenbestandteile besitzen eine beträchtlich niedrigere Wärmekapazität als das Wasser, weshalb auch die Hygroskopizität, also der Thon- und Humusgehalt, wie ja bekannt ist, die Wärmekapazität eines Bodens erhöht. Von untersuchten mineralischen Bestandteilen haben Fe_2O_3 und Fe_3O_4 die niedersten spez. Wärmen. Die phosphorsauren Verbindungen haben eine hohe Wärmekapazität. Die mechanische Analyse ist untauglich zur Ermittlung der in Betracht kommenden Bestandteile, weil sie nicht sicher Produkte von gleichartiger chemischer Beschaffenheit liefern kann. Die auf das Gewicht bezogenen Zahlen rechnet man auf Volumen um durch Multiplikation der auf das Gewicht bezogenen spez. Wärme mit dem Volumgewichte, wodurch man ein richtigeres Bild erhält. So ergiebt sich, dass die Wärmekapazitäten gleicher Volumina trocknen, lufttrocknen

[1]) Landw. Jahrb. 1895, Bd. 24, S. 959.
[2]) Landw. Jahrb. 1893, Bd. 22, S. 862; vgl. Bied. Centralbl. 1894, Bd. 23, S. 633.
[3]) Landw. Jahrb. 1895, Bd. 24, S. 962.
[4]) Landw. Jahrb. 1893, Bd. 22, S. 856; vgl. Bied. Centralbl. 1894, Bd. 23, S. 474.
[5]) Wollny's Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1894, S. 1.

und mässig feuchten Quarzsandes mit der Grobkörnigkeit steigen, während bei höherem Wassergehalte bis zur Sättigung die Wärmekapazität mit der Feinkörnigkeit steigt. Im Falle der Wärmekapazitätsbestimmung auf Gewicht bezogen, hat Humus die grösste, Quarzsand die kleinste spezifische Wärme, während die Bestimmung nach dem Volumen gerade das Umgekehrte ergiebt. Die spez. Wärme eines Bodens ist bei krümeliger Beschaffenheit niedriger, als bei pulveriger und nimmt zu mit der engeren Zusammenlagerung der Bodenteilchen. [117] L. v. Vissell.

Studien über die oberen Bodenschichten auf dem Gute Klågerup in Schonen. Von Holmström.[1]) Das genannte Gut liegt 15 *km* südlich von der Stadt Lund und ist 700 *ha* gross. Der Untergrund wird fast überall von einem feinen, sehr plastischen, oft mit dünnen Sandschichten durchsetzten Diluviallehm gebildet; derselbe tritt nirgends näher an die Oberfläche wie bis auf 3.5 *cm*. Dieser Lehm ist von jüngeren Bildungen überlagert, nämlich einem unteren und oberen Moränenlehm und verschiedenen glacialen Süsswasserbildungen, die durch die Süsswassermollusken Pisidium und Limnaea gekennzeichnet sind, während dagegen Fossilien marinen Ursprungs auf dem ganzen Besitztum nicht nachzuweisen waren. Die sehr ähnlichen, ebenfalls geschichteten und zu ungefähr derselben Zeit gebildeten Lehmbildungen im mittleren Schweden sind dagegen absolut mariner Natur. Ueber Moränenlehm und Süsswasserbildungen, und zwar sowohl über Lehm- wie Sandschichten, erstreckt sich ein sehr feiner, steifer und kalkarmer Lehm von roter, brauner oder grauer Farbe; derselbe geht hin und wieder in roten oder braunen Sand über. Diese Oberflächenbildungen sind nach Verf. nicht als Auswaschprodukte der unterliegenden Bildungen zu betrachten, sondern sind ohne jede Störung der unteren Bodenformen in Ruhe abgesetzte Produkte der Ebbe- und Fluterscheinung.
[241] John Sebelien.

Ueber die Frage: **„Ist der Nematoden-Schaden durch eine kräftige Düngung mit Kalisalzen zu verhindern oder wenigstens zu vermindern?“** sprach Prof. Hellriegel aus Bernburg in der Generalversammlung des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches in Berlin.[2]) Der Vortragende wies nach, dass die an der Nematodenseuche erkrankten Rüben auffallend viel weniger Kali enthalten. Die Asche der gesunden Rübe enthält 2.8°/₀₀, der geschädigten 1.2, der am schwersten geschädigten 0.2°/₀₀ Kali. Starke Düngung mit Kalisalzen (z. B. 15 Centner Kainit auf den Morgen) kräftigt die Rüben, sodass sie imstande sind, der Krankheit Widerstand zu leisten und einen höheren Ertrag an Zucker zu liefern. Auch der Gehalt an Phosphorsäure zeigte sich stark vermindert; keinen wesentlichen Einfluss dagegen hat die Krankheit auf den Gehalt an Kalk, Natron und Chlor. [158] Voigt (Bonn).

Ein Phosphatlager in der Provinz Juniata (Pennsylvanien). Von M. C. Ihlseng.[3]) In der Provinz Juniata in Pennsylvanien, also ganz im Osten der Vereinigten Staaten, wurden im Jahre 1895 ziemlich ausgedehnte und mächtige Kalkphosphatlager entdeckt. Die Provinz wird rings von Sandsteinfelsen begrenzt, die ein sehr mächtiges, dem oberen Silur und Devon angehörendes Terrain umschliessen. Dieses wird von parallelen Kalksteinrücken durchzogen, und in der Senkung zwischen Sand- und Kalkgestein befinden sich die Phosphatlager.

Drei verschiedene Qualitäten von Phosphatgestein sind bis jetzt gefunden worden. Das 1. ist ein bröckeliges, weisses oder schwach gelbes Material mit einem Gehalt von 29—54% Kalkphosphat; das 2. sind rote Stücke mit 45—52% Kalkphosphat, aber auch einem hohen Prozentsatz (9—18) an Eisenoxyd und Thonerde; die 3. Sorte endlich hat das Aussehen

1) Geologiska föreningens: Stockholm förhandlingar 1896, p. 300—316; mit 1 Tafel.
2) Blätter für Zuckerrübenbau 1895, S. 200.
3) The Pennsylv. St. Coll. Agr. Exp. Stat., Bullet. 34, 1896.

von dichten, im Inneren blauen Kalksteinknollen und enthält ca. 40% Kalkphosphat und ebenfalls sehr viel Eisenoxyd und Thonerde.

Diese Lager werden natürlich nicht mit den viel reineren Floridaphosphaten im Welthandel konkurrieren können, immerhin dürfte sich ihre Ausbeutung jedoch für mehr lokale Zwecke lohnen, da sie sehr mächtig sind und die Förderung wie der Transport keinerlei Schwierigkeiten haben würde. Das was die Entdeckung besonders interessant macht, ist der Umstand, dass an sehr vielen Stellen der Vereinigten Staaten sich ähnliche geologische Verhältnisse wie in Juniata vorfinden, wo man auch schon die Anwesenheit ähnlicher Kalkknollen konstatiert hat, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass viele dieser Kalksteine sich als phosphorsäurereich erweisen werden. [58] Neubauer.

Zwei Phosphate aus Algerien wurden in der Versuchsstation der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft [1]) untersucht und zeigten folgende Zusammensetzung:

	Phosphat 1	Phosphat 2
In Salpetersäure unlöslicher Rückstand	2.50%	3.63%
Kieselsäure (gebunden)	0.35 „	0.32 „
Eisen und Thonerde	1.24 „	1.26 „
Kalk	49.07 „	48.12 „
Magnesia	1.04 „	1.45 „
Gesamt-Phosphorsäure	30.07 „	27.39 „
Wasserlösliche Phosphorsäure	Spur	Spur
Citratlösliche „	3.19 „	1.88 „
Kali	0.12 „	1.30 „
Schwefelsäure (SO_3)	2.11 „	2.10 „
Kohlensäure	6.62 „	9.09 „
Wasser und organische Substanz (aus der Differenz).	6.88 „	5.34 „

Da sich die algerischen Phosphate sehr gut zu einem vorzüglichen Superphosphat verarbeiten lassen und das Phosphat 1 ein solches von ungefähr 15%, das Phosphat 2 von 13—14% wasserlöslicher Phosphorsäure ergeben dürfte, so glaubt die betreffende Versuchsstation, dass die Verarbeitung des ersteren Phosphats unter allen Umständen auch in Deutschland rentabel sein würde, während dieses für die Probe 2 bei den heutigen niedrigen Preisen zweifelhaft erscheinen muss. [81] Lemmermann.

Ueber die Rolle, die das Fett in den Düngemitteln spielt, hat Dr. J. H. Vogel-Berlin [2]) einige Betrachtungen angestellt, denen wir folgendes entnehmen: Viele Düngemittel enthalten Fett, so der Stallmist, die Gründünger, der Guano, der Klärschlamm, das rohe Knochenmehl. Der Gehalt an Fett ist jedoch bei genannten Düngemitteln gering, er schwankt durchschnittlich zwischen 0.5—2%. Bedeutend fettreicher ist jedoch die aus den menschlichen Auswürfen hergestellte Poudrette, die 8—9% Fett enthält.

Die Wirkung oder richtiger der Einfluss des Fettes kann nun zwiefach sein, entweder ein schädlicher oder ein günstiger. Schädlich würde ein Fettgehalt dann sein, wenn es sich darum handelt, schnell das Nährstoffbedürfnis einer Pflanze z. B. nach Stickstoff zu befriedigen, da das Fett sich zu langsam zersetzt, um eine Ausnutzung des betreffenden Düngers sofort zu ermöglichen. Aber dieser Fall kommt in Wirklichkeit nicht vor, da diejenigen Düngemittel, die man anwendet, um ein momentanes Hungerbedürfnis nach Stickstoff zu stillen, wie der Chilesalpeter, glücklicherweise fettfrei sind.

Bei all denjenigen Düngemitteln jedoch, die im Herbste oder im zeitigen Frühjahr gegeben werden, ist nach Ansicht Vogels ein gewisser Fettgehalt nur nützlich, da er gewissermassen einen Regulator für die Stickstoffzer-

[1]) Mitteilungen der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1896. Stück 15. S. 163.
[2]) Deutsche Landw. Presse 1896, Nr. 74.



setzung darstellt und eine beschleunigte Zersetzung des Stickstoffs verhütet, die oft mit Stickstoffverlusten, bedingt durch Auswaschen während des Winters, verknüpft sein könnte.

Den Verlauf dieser Zersetzung des Fettes z. B. bei der Poudrette stellt sich nun Vogel auf Grund seiner Erfahrungen in folgender Weise vor: In der ersten Zeit nach Einbringung des Düngers, also im Herbste, glaubt er, wird nur eine langsame Zersetzung des Fettes vor sich gehen und die Poudrette so den jungen Pflanzen auch nur verhältnismässig wenig Stickstoff liefern können. Mit Eintritt des Winters hört die weitere Zersetzung des Fettes auf. Mit dem Beginne der Vegetation im Frühjahr nimmt auch die Zersetzung des Fettes ihren weiteren Fortgang und lässt mehr und mehr den Poudrettestickstoff frei werden, wodurch den Pflanzen stets eine gewisse Menge Stickstoff zur Verfügung steht, ohne dass der nicht gebrauchte Stickstoff der Gefahr des Versickerns in gleichem Grade ausgesetzt ist, wie in einem völlig fettfreien Dünger.

Hiernach würde sich ein Fettgehalt besonders günstig erweisen auf einem leichten Sandboden, um dessen Eigenschaft, die organischen Düngemittel sehr schnell zu zerstören, zu „fressen", einen nützlichen Widerstand entgegenzusetzen. [86] Lemmermann.

Versuch mit Nitragin auf dem Versuchsfelde zu Flahult. Von C. v. Feilitzen.[1]) Auf dem dort belegenen Hochmoor wurden zwei gleich grosse Parzellen ziemlich weit von einander angelegt; sie wurden beide mit gleich viel Kalk, Thomasphosphat und Kainit gedüngt und an demselben Tage mit gleich grossen Mengen von Peluschken bestellt. Für die eine Parzelle war jedoch die Aussaat mit Nitraginlösung angefeuchtet. Auf der ungeimpften Parzelle waren die jungen Pflanzen anfangs ganz bleich und kümmerlich, erholten sich zwar später etwas und bekamen auch Wurzelknöllchen, ein Beweis, dass die Bakterien auch auf diese Parzelle übergeführt worden. Indessen standen die ungeimpften Pflanzen doch schon im Wachstum zurück; und es wurde geerntet pro Parzelle:

geimpft: . . . 12.345 *kg* Stroh und Hülsen, 1.4 *kg* Körner,
ungeimpft: . . 7.950 „ „ „ „ 0.648 „ „

Der geringe Körnerertrag ist durch die späte Bestellung bedingt, so dass nur ein Teil der Peluschken reif wurde. — Die Impfung hat also hier den Strohertrag mit 55%, den Körnerertrag mit 116% erhöht. [119] John Sebelien.

Resultate der Hopfenanalysen von Düngungsversuchen auf den Fürstlich-Schwarzenberg'schen Hopfengarten Hermanka bei Rocov teilt Ant. Kukla[2]) mit:

Düngung per Strauch		90 *g* Chilisalpeter	60 *g* 16% Superphosphat	130 *g* Kainit
Hopfenmehl	auf die Trockensubstanz berechnet	12.74%	12.35%	10.94%
Ges.-Extrakt		34.71 „	44.46 „	44.46 „
Von diesem in Aether und Alkohol löslich		67.01 „	59.51 „	60.00 „

Salpeter erhöht weder die Feinheit noch die Güte; Kali erhöht beides, giebt aber wenig Mehl; Phosphorsäure erhöht den Extrakt- und Mehlgehalt, giebt aber keine feine Ware. [94] Hess

Beiträge zum Studium des Schlangengiftes. Von Calmette.[3]) Es wurde mit dem Gifte der Kreuzotter und einiger ausländischen Giftschlangen teils im frischen, teils in trocknem Zustande experimentiert. Alle Schlangengifte verlieren ihre toxische Kraft bei Temperaturen von etwa 100°. Geringe Hitzegrade schwächen ihre lokale Wirkung und nehmen ihnen zugleich einen Teil ihrer toxischen Kraft. Während Soda- und Pottasche-Lösung

[1]) Swenska Mosskultur-föreningens tidskrift. 1896 p, 296—297.

[2]) Chemiker-Ztg. 1896. Nr. 19, S. 204. Daselbst nach Casopis pro prumysl chemiky 1896, 6, 215.

[3]) Annales de l'Institut Pasteur, 8. annee 1894, p. 275, 9. annee 1895. p. 225; nach einem Referat Böttgers im Zoolog. Centralbl. 3. Jahrg. 1896, p. 75.

die Giftwirkung gänzlich aufheben, wirken sauerstoffhaltiges Wasser, Phosphorsäure, Schwefelwasserstoff und verdünnte Salzsäure, sowie viele Salze der Alkalien in keiner Weise auf Schlangengift ein. Dagegen erweisen sich die unterchlorigsauren Salze der Alkalien und alkalische Erden als Gegengifte. Subcutan injiciert, heben sie selbst nach längerer Zeit giftige Bisswirkung auf. Am meisten empfiehlt sich bei Bissfällen eine Lösung von unterchlorigsaurem Kalk. Immun gegen Giftwirkung kann man Tiere entweder durch Gewöhnung an kleine, allmählich steigende Gaben des Giftes machen oder durch Mischung von Hypochloriten der Alkalien oder von Goldchlorid mit dem Schlangengifte und subcutane Einspritzung dieser Flüssigkeit, oder aber durch Injection von Gift, das durch Hitze abgeschwächt ist. Aber auch ohne Zusatz von Schlangengift lässt sich Immunisation erreichen, wenn man Chlorkalk oder einen anderen der ähnlich wirkenden Stoff den Versuchstieren in kleinen Mengen vier oder fünf Tage lang einmal täglich subcutan injiciert. Das Serum der immunisierten Tiere wirkt wiederum als Gegengift gegen Schlangenbiss und zwar ebensogut gegen das Gift derjenigen Schlangenart, gegen welche das Versuchstier speziell immunisiert worden ist, als auch gegen das Gift einer anderen Schlangenart, und es wirkt sowohl wenn es vor, als auch wenn es nach der Vergiftung injiciert wird. [63] Voigt (Bonn).

Ueber Brandpilze im Futter[1]) hat Professor Pusch in Dresden Versuche angestellt und in der Zeitschrift für Tiermedizin veröffentlicht. Danach hat sich ergeben, dass Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine längere Zeit hindurch grosse Mengen von Sporen des Weizenbrandes ohne jeden Nachteil für ihre Gesundheit aufnehmen können; Mäuse, Sperlinge und Hühner dagegen erlagen nach intensiver Weizenbrandfütterung in der Regel einer Magen-Darm-Entzündung. Sämtliches Sporen-Material wurde zunächst auf seine Keimfähigkeit geprüft, ehe es verfüttert wurde. Es ergab sich, dass der Verdauungsvorgang bei Pferd, Kuh, Schaf, Ziege und Schwein nicht imstande ist, alle Sporen abzutöten, doch keimten nur etwa 10% der mit dem Kote wieder entleerten Sporen. Bei Hühnern aber scheint die Verdauung so intensiv zu sein, dass die Keimkraft der Sporen dadurch völlig vernichtet wird. [368] Voigt (Bonn).

Beitrag zur Kenntnis des Eiweissabbaues im menschlichen Organismus von E. Bödtker[2]). Es wurde an einer grossen Anzahl gesunder erwachsener Personen das Verhältnis der einzelnen stickstoffhaltigen Harnbestandteile ermittelt. Die Harnstoffausscheidung variierte von 88.44 bis 91.39% des Gesamtstickstoffs und betrug im Mittel 89,72%. Die Menge des Harnsäurestickstoffs betrug im Mittel 1.5% vom Gesamtstickstoff und das Verhältnis Harnsäure: Harnstoff war 1 : 42. Zwischen den Mengen des Harnsäurestickstoffs und des Gesamtstickstoff besteht kein ganz konstantes Verhältnis. Das Gleiche gilt für den Ammoniakstickstoff; dessen Menge betrug im Mittel 4% vom Gesamtstickstoff, und das Verhältnis Ammoniak: Harnstoff war 1: 40. Bei Kindern war das Verhältnis der stickstoffhaltigen Harnbestandteile etwa das Gleiche wie bei Erwachsenen; nur der Ammoniakstickstoff ist meist höher, bis zu 9%. Bei leichterem Diabetes sinkt die in Form von Harnstoff ausgeschiedene Stickstoffmenge auf etwa 87%, während die Menge des Ammoniakstickstoffs auf über 13% steigt. Auch der Einfluss anderer Krankheiten auf die Form der Stickstoffausscheidung wurde untersucht. [462] Bodländer.

Ueber die Atmungsgrösse des Neugeborenen hat mit Unterstützung von J. R. Ewald H. v. Recklinghausen[3]) Versuche angestellt. Aus ihnen ergiebt sich, dass auf 3 *kg* Körpergewicht berechnet das neugeborne Kind

[1]) Nach einem Aufsatz im Landwirtschaftlichen Centralblatt für die Provinz Posen, 1895, Nr. 36, S. 214.
[2]) Bergen 1896. 60 Seiten: nach Centralbl. f. d. med. Wissensch. Bd. 34, S. 354.
[3]) Pflügers Archiv Bd. 62, S. 459; nach Centralbl. f. d. medic. Wissensch. Bd. 34. S 370.

(bis zum 9. Tage nach der Geburt) mit jedem Atemzuge 20 *ccm* Luft aufnimmt. Die Frequenz der Atmung ist 62—68 in der Minute, also eine fast viermal so grosse als beim Erwachsenen, und die in der Minute aufgenommene Luftmenge beträgt demnach 1200—1300 *ccm*. Ein Erwachsener von 65—70 *kg* nimmt 5000—6500 *ccm* auf. Auf gleiches Körpergewicht berechnet, nimmt der Nsugeborene dreimal so viel Luft auf als der Erwachsene. Allerdings ist die Ausnützung des Luftsauerstoffs beim Neugebornen geringer als beim Ewachsenen. Während letzterer 5.6 Volum-Proz. der eingeatmeten Luft resorbiert, resorbiert der Neugeborene nur 3.5 Volum-Proz., so dass er also in 24 Stunden etwa 92 *g* Sauerstoff verbraucht. Für 3 *kg* Körpergewicht verbraucht ein Erwachsener höchstens 35 *g* Sauerstoff. Der grössere Sauerstoffverbrauch des Neugeborenen erklärt sich aus deren grösserem Wärmeverlust durch den grösseren Stoffwechsel und die grössere Oberfläche (letztere ist doch wegen der beständigen Umhüllung mit Betten und des Aufenthaltes in warmen Räumen kompensiert. D. Referent.)

[483] Bodländer.

Ueber die Anwendung eines neuen Caseïnpräparates „Eucasin" zu Ernährungszwecken von E. Salkowski.[1] Als Eucasin wird ein weisses, in Wasser lösliches Pulver in den Handel gebracht, welches durch Ueberleiten von Ammoniak über Caseïn dargestellt wird. Bei Ernährungsversuchen wurde das Eucasin als einziger Eiweisskörper neben Fett und Kohlehydraten gegeben. Die Ausnützung wurde durch Untersuchung des Kotes bestimmt. Bei letzterer wurde nicht nur das durch Aether direkt ausziehbare Fett bestimmt, sondern auch das in Form der Salze der Fettsäuren vorhandene, indem nach der Extraktion mit Aether das Pulver mit Salzsäure verrieben und dann mit viel absolutem Alkohol gemischt wurde. Die alkoholische Lösung wurde filtriert, verdunstet, der Rückstand wurde mit Aether aufgenommen, filtriert, verdunstet und gewogen; nur die Hälfte des Rückstandes wurde als aus Fett bestehend angesehen.

Der Stickstoffgehalt des Eucasins, welcher 13.1% beträgt, wurde zu 95.65%, das Fett zu 98%, die Kohlehydrate zu 99% ausgenutzt. Somatose ist weniger gut resorbierbar und kann wegen der Eigenschaft, Diarrhöen hervorzurufen, nicht in genügender Menge vertragen werden. Eucasin dagegen erscheint dem Verf. als ein wertvolles Nahrungsmittel, namentlich zum Einrühren in stärkehaltige Suppen und Fleischbrühe sowie zu Mischungen mit Kakao und Schokolade.

[488] Bodländer.

Untersuchungen über die Futtermittel des Handels, veranlasst 1890 auf Grund der Beschlüsse in Bernburg und Bremen durch den Verband landwirtschaftlicher Versuchstationen im deutschen Reiche. XIV. Kapokknchen. Berichterstatter: F. J. van Pesch, Wageningen.[2] Die Kapokkuchen stammen in der Regel aus England, sie werden durch Auspressen der Samen des Kapokbaumes (Eriodendrum anfructuosum) erhalten. Der Gehalt an den einzelnen Nährstoffen schwankt nach 9 an der Versuchstation zu Wageningen vorgenommenen Untersuchungen innerhalb folgender Grenzen:

Wasser	12.4—14.5%
Rohproteïn	26.4—29.8%
Fett	5.8—10.7%
Stickstofffreie Extraktstoffe	13.7—19.9%
Rohfaser	22.2—29.7%
Asche	6.0—7.5%.

Nachteilige Folgen bei Verfütterung der Kapokkuchen auf die Gesundheit der Tiere, oder die Beschaffenheit der Milch und Butter wurden nicht beobachtet. Dagegen kann das Vorhandensein einer zu grossen Menge Samenschalen in den Kappokkuchen Veranlassung zu Störungen in den Verdauungsorganen, insbesondere zu Verstopfungen geben.

[1] Deutsche med. Wochenschr. Bd. 22, S. 225.
[2] Die landwirtsch. Versuchsstationen 1896, S. 471, 473.

XV. Maiskeimkuchen. Berichterstatter F. J. van Pesch, Wageningen.[1]) Die Maiskeimkuchen werden durch Auspressen der Maiskeime erhalten, welch letztere durch besondere Verfahren abgesondert werden. Hierzu dienen teils eigene Maschinen, teils kann dies auch mit Hilfe einer Salzlösung von 15° C geschehen, auf welcher die spezifisch leichteren Keime — nach gröblicher Zerkleinerung der Körner — schwimmen. Die Maiskeime enthalten über 12% Rohproteïn und über 17% Fett. Die Schwankungen im Gehalte an den einzelnen Stoffen betragen beim Maiskeimkuchen nach 4 in Wageningen ausgeführten Analysen:

Wasser	10.8—18.8%
Rohproteïn	16 2—22.7%
Fett	3.6—61.4%
Stickstofffreie Extraktstoffe	53.9—61.4%
Rohfaser	2.7—2 4%
Asche	1.0—2.4%.

Nach anderen Angaben ist insbesondere der Gehalt der Maiskeimkuchen an Fett wesentlich höher, derselbe erhebt sich bis auf 11.3%.

[36] Bersch.

Dem **Melasse-Torfmehlfutter** hat Geh. Rat Prof. Dr. Nessler[2]) vor kurzem seine Aufmerksamkeit zugewendet.

Die Analyse desselben ergab:

Wasser 25.2%, Stickstoff 1.19%, entsprechend Proteïn 7.44%, davon voraussichtlich verdaulich als von der Melasse herrührend 6.4%, Zucker 40%, in Wasser lösliche mineralische Salze 6.8%, darin Chlor 0.44%, entsprechend Kochsalz 0.728%, Schwefelsäure wenig, Kali und Kalk erheblich. Der als Fett bezeichnete Anteil (in Aether löslich) betrug 0.28%.

Die daraufhin angestellten Wertberechnungen führten den Verfasser zu folgenden Ratschlägen für die Verwendung obigen Futtermittels.

Es empfehle sich:

1. wenn das Hauptfutter aus Rüben, geringem oder mittlerem Stroh und Heu besteht, als Beifutter an Proteïn und Fett reiche Kraftfuttermittel, wie Oelkuchenmehl, Kleie, Reismehl oder Biertreber, zu geben (nicht aber Melassetorf, da dieser im Verhältnis zum Zucker nur sehr wenig Proteïn und Fett enthält);

2. wenn bei Milchkühen die Hauptfütterung aus Heu und Stroh besteht, ebenfalls als Beifutter in erster Linie obige Kraftfuttermittel zu verwenden; es könne aber für die Erhöhung des Milchertrages sehr zweckmässig sein, ausserdem auch täglich dem Stück 1—2 ℔ Melassetorf zu geben;

3. wenn man irgend erhebliche Menge Melassetorf verwende, dem Vieh kein Viehsalz zu geben;

4. an hochträchtige und solche Kühe, deren Milch für kleine Kinder oder für Kälber bestimmt ist, keinen Melassetorf zu verfüttern.

Ad 3 und 4 ist zu bemerken, dass, wie aus obiger Analyse ersichtlich, der Melassetorf an sich schon bedeutende Mengen Salze enthält, und dass die Erfahrung gelehrt hat, dass sehr salzreiche Futtermittel auf trächtige Kühe nachteilig wirken und auch die Milch von anderen Kühen ungünstig beeinflussen.

[8] Lemmermann.

Ueber die Wirkung des grünen Kartoffelkrautes auf den Organismus der Kühe sind an der landwirtschaftlichen Schule Rütti unter der klinischen Leitung von Prof. Hess-Bern[3]) Versuche angestellt worden. Die Versuche wurden an zwei Versuchskühen und zwei Kontrollkühen ausgeführt. Als Futter wurden Wicken und Mais mit stetig steigenden Mengen von

[1]) Die landwirtsch. Versuchsstationen 1896. S. 471, 473.
[2]) Deutsche Landw. Presse 1896, Nr. 71, S. 637.
[3]) Deutsche Landw. Presse 1896, Nr. 94, S. 833.

Kartoffelkraut gereicht, welches nur ungern gefressen wurde. Thatsächlich aufgenommen wurden von dem Kartoffelkraute anfangs 3.5 *kg*, welche Menge sich später bis zu 25 *kg* für beide Tiere steigerte. Schon nach 36 Stunden trat Tympanitis (Aufblähung des Leibes infolge Gasansammlung) auf, als Vorbote eines intensiven, bei einer Kuh auch mit leichtem Fieber verbundenen Magendarmkatarrhs, womit Rückgang der Milchsekretion und des Körpergewichtes verbunden war. Bei der Milch war das spez. Gewicht und der Fettgehalt nicht verändert. In der Gärprobe zeigte die Milch der Versuchskühe jedoch flockige, zieperige Ausscheidungen des Käsestoffs und starke Blähungen, auch die aus der Milch gewonnenen Käse blähten auf der Presse und waren schlecht im Geschmacke, was noch eine Zeitlang nach Beendigung der Kartoffelfütterung anhielt. Die Versuche zeigen also, dass schon kleine Mengen Kartoffelkraut imstande sind, einen nachteiligen Einfluss sowohl auf den Gesundheitszustand der Kühe, wie auch auf die Beschaffenheit der Milch und deren Produkte auszuüben.

[48] Lemmermann.

Ueber die Wiesenwanze, Lygus pratensis, als Kartoffelschädling berichtet Professor Eidam.[1]) Das Tier sticht die Blütenstiele und die jungen Blättchen an, sodass die Blüten nicht zur Entwicklung kommen und abfallen. Ein in's Gewicht fallender Schaden wird aber, wie es scheint, nicht verursacht.

[161] Voigt (Bonn).

Ueber Vergiftung durch Kartoffeln von Gustav Meyer und O. Schmiedeberg.[2]) Unter den Mannschaften verschiedener Bataillone des fünfzehnten Armeekorps waren Massenerkrankungen vorgekommen, welche auf den Genuss schlechter Kartoffeln zurückgeführt wurden. Gustav Meyer untersuchte den Gehalt der Kartoffeln an Solanin und die Bildung desselben während der Keimung. Die Kartoffeln wurden mit kaltem Wasser ausgezogen und abgepresst. Die wässerige Lösung und der alkoholische Auszug des Pressrückstandes wurde eingedampft, der Rückstand wurde mit wenig schwefelsäurehaltigem Wasser aufgenommen, filtriert, mit Ammoniak übersättigt und erwärmt, wobei das Solanin als gelatinöser Niederschlag ausfällt. Gekochte und rohe Kartoffeln enthielten etwa gleich viel Solanin. Beim Kochen geschälter Kartoffeln nimmt das Kochwasser Solanin auf, nicht aber beim Kochen ungeschälter Kartoffeln. Gesunde ganze Kartoffeln enthielten 0.044%, geschälte nur 0.024% Solanin. Reife Maltakartoffeln enthielten 0.05%, solche die Ende Juni geerntet waren, 0.236%. Im Januar und Februar enthielten die Kartoffeln ebenso viel Solanin, wie kurz nach der Ernte.

Gekeimte Kartoffeln, deren Keime abgeschnitten worden waren, enthielten etwa dreimal so viel Solanin als normale Spätkartoffeln. Auch hier war der Solaningehalt der geschälten Kartoffeln nur halb so gross als der der ungeschälten Kartoffeln. Kurze Keime von etwa 1 *cm* Länge enthielten 0.5% Solanin, längere Keime relativ weniger. Die von gekochten Kartoffeln abgezogenen Schalen enthielten 0.071% Solanin. — Kartoffeln vorjähriger Ernte, die im Dezember untersucht wurden, waren stark eingeschrumpft und enthielten 62.6% Wasser, während der normale Wassergehalt 75.8% betrug. An einzelnen Stellen waren sie vom Rande her geschwärzt. Diese Kartoffeln enthielten 0.134% Solanin. An den schwarzen Stellen befanden sich Pilze. Wurden diese auf normale Kartoffeln geimpft, so wurden diese reicher an Solanin. Es geht hieraus hervor, dass der Solaningehalt der verdorbenen Kartoffeln sich unter der Einwirkung der Pilze so sehr vergrössert hatte. Bei der Fäulnis verschwindet das Solanin aus den Kartoffeln vollständig. Nach Fütternng von Solanin an Hunde erschienen im Harne nur Spuren von Solanin oder Solanidin.

1) Der Landwirt. 1895, Nr. 60, S. 355.
2) Archiv f. exp. Path- und Pharm-, Bd. 36, S. 360; nach Chem. Centralbl. 1896 I, S. 277.

Schmiedeberg zieht aus diesen Ergebnissen den Schluss, dass die Krankheiten der Mannschaften thatsächlich auf den Solaningehalt der verdorbenen Kartoffeln zurückzuführen seien. Die in nasskalten, schlechten Jahren geernteten Kartoffeln müssten von Zeit zu Zeit auf ihren Solaningehalt untersucht werden. Grössere Gaben von Solanin steigern nach Versuchen von Diebella die Disposition für eine Vergiftung durch kleinere Gaben bei Hunden und Kaninchen nicht. Daraus ist zu schliessen, dass chronische Vergiftungen durch akkumulative Wirkungen des Solanins nicht zu befürchten sind, sondern nur akute durch den Genuss von Kartoffeln mit ungewöhnlich hohem Solaningehalt. [256] Bodländer.

Das Volumen der Fichtennadeln von Josef Friedrich[1]. Als Studienmaterial diente das Reisig von 101 Fichtenstämmen, welche gelegentlich eines anderweitigen Versuchs im Sommer 1890 in einem 50—80jährigen, mässig geschlossenen, auf einer sanft geneigten Nordlehne stockenden Bestande im Bezirk Freyn in Steiermark zur Fällung und Aufbereitung gelangt waren und ferner das Reisig von 4 60jährigen Stämmen aus Niederösterreich.

Das grüne Reisig der erstgenannten Partie Stämme wurde einschliesslich des Schaftendstückes in Wellen gebunden, dann mittels offenen Xylometers auf sein Volumen untersucht. Das Abfallen der Nadeln war erst August 1891 beendigt. Im September dieses Jahres wurden dann die dürren, entnadelten Reisigwellen neuerdings auf ihr Volumen geprüft. Die Reisigwellen von den niederösterreichischen Stämmen wurden im grünen Zustande am 20. November 1891, im trocknen, entnadelten Zustande am 9. August 1892 xylometriert.

Nach diesem Verfahren, welches, wie Verfasser selbst des Näheren ausführt, allerdings nicht ganz einwandfrei ist, konnte eine Gesetzmässigkeit in der Grösse der Volumenprozente nicht konstatiert werden. Im allgemeinen steigt das Volumen der Fichtennadeln mit der Zunahme des Brusthöhendurchmessers. Dasselbe wurde im Durchschnitt der untersuchten 101 Stämme zu 6.59% des Volumen des Baumes und zu 53.92% des Volumen der Aeste ermittelt. Die auf das Volumen der Bäume bezogenen Prozente dürften zweifellos um so mehr variieren, je verschiedener deren Alter, Standort, Bonität und Schlussgrade sind. Diesbezügliche weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt. Für die auf die Aeste bezogenen Prozente dürften jedoch durch letztere wohl kaum andere Durchschnittswerte erhalten werden.

Die Einzelresultate seiner Untersuchungen führt Verfasser in ausführlichen Tabellen vor. [257] Hiltner.

Neue Beobachtungen über die Brunissure des Weinstockes von F. Debray[2]. Der Parasit, welcher die Bräune des Weinstocks veranlasst, bildet entweder ein mit dem Protoplasma der Wirtspflanze innig vermengtes Plasmodium, oder diese Plasmodien treten in den verschiedensten Formen auf, die durch die Zahl der Vacuolen, durch den Besitz oder Mangel einer Membran, sowie durch ihre Färbung von einander abweichen, aber durch Uebergänge verbunden sind. Zuweilen vereinigen sich die Plasmodien zu grösseren, dem blossen Auge sichtbaren Klumpen. Ausser ihnen findet man in abgestorbenen Pflanzenteilen und während der Vegetationsruhe braune oder schwarze Cysten mit dicker Membran, welche durch Bildung einer rundlichen Knospe keimen. Auf keinen Fall kann der Bräune-Erreger bei der Gattung Plasmodiophora belassen werden. Verfasser bezeichnet ihn wegen der gummiartigen Ueberzüge, welche er zuweilen auf der Oberfläche erkrankter Pflanzenteile bildet, als Pseudocommis. Ausser auf Weinstöcken findet sich der Schmarotzer auch noch auf zahlreichen anderen Pflanzen der verschiedensten Familien. In gewissen Fällen soll er auch Mal nero, Apoplexie und Chytridiose erzeugen. [370] Hiltner.

[1] Sep.-Abdr. aus Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien 1896. 6 S.
[2] Compt rend. 1895, Bd. 120, S. 943—945.



Ueber die Ursache der Gelbsucht der Bäumchen, welche in einer Baumschule und in einem Schlossgarten herrschte, von Josef Hanamann[1]). Die Anlässe zur Chlorose, welche auf einer Störung der Chlorophyllbildung beruht, können sehr verschieden sein. In der Zittoliber Baumschule, wo diese Krankheit sehr heftig auftrat, ist dieselbe seit einer vor drei Jahren vorgenommene Drainage verschwunden. Die chemische Untersuchung gesunder und kranker Blätter verschiedener Obstsorten, deren Resultat in der Arbeit in ausführlichen Tabellen vorgeführt wird, hatte das interessante Resultat ergeben, dass die Blätter aller gelbsüchtigen Pflanzen reicher an Wasser und ärmer an organischen Substanzen, und dass deren Aschengehalt im Verhältnis zur Trockensubstanz grösser war als bei gesunden Blättern. Die wichtigsten Pflanzennährstoffe fanden sich in ihrer Reinasche reichlicher vertreten; nur der Kalkgehalt war weit geringer. Das Material des Chlorophyllkorns ist demnach offenbar auf einem jugendlicheren Entwicklungsstadium stehen geblieben. Kalkmangel konnte die Ursache der Krankheit nicht sein, da sich der Boden als überreich an leicht zugänglichem kohlensauren Kalk erwies. Dagegen fand sich im Untergrund der Baumschule eine Lehmschicht vor, die pro 1000 *g* Erde über 600 *mg* Magnesia in leicht löslichem, zum grössten Teil an Schwefelsäure gebundenem Zustande enthielt. Das Untergrundwasser zeigte demzufolge einen Gehalt von 288.6 *mg* Bittersalz, und es fand sich, dass die Bäume zu kränkeln anfingen, sobald ihre Wurzeln in diese bittersalzreiche und an stagnierender Nässe leidende Lehmschicht eindrangen.

Die chemische Analyse der Blätter von Pflanzen aus dem Schlossgarten ergab ganz im Gegensatz zu den Befinden an Baumschulenmaterial einen auffallend geringen Stickstoffgehalt der kranken Blätter. Während in der Baumschule die Bodenschichten mit zunehmender Tiefe immer nährstoffreicher wurden, trat in der Schlossgartenerde das umgekehrte Verhältnis auf und fand sich in gleicher Tiefe in der Erde fünfmal weniger Stickstoff. Hier liess sich die Krankheit durch Düngung mit Salpeter oder Jauche beheben, die man durch $^1/_2$ *m* tiefe Löcher in den Untergrund brachte. [283] Hiltner.

Untersuchungen über die Bedeutung des Pflanzenschlafes hat E. Stahl[2]) angestellt. Während nach Ch. Darwin die Schlafstellungen der Blattorgane den Vorteil gewähren, dass durch sie die Spreiten vor nächtlicher Ausstrahlung geschützt werden, stehen dieselben nach der Anschauung des Verfassers hauptsächlich im Dienste der Transpiration. Sie finden sich besonders bei Pflanzen, welche sich bei Besonnung durch totale oder partielle Profilstellung gegen starken Wasserverlust schützen, so dass die über Nacht wirksame Begünstigung der Wasserdampfabgabe eine Kompensation zu der tagsüber durch Profilstellung bedingten Herabsetzung der Transpiration bildet. Zugleich wird bei Pflanzen ohne Wasserausscheidungsapparate der Gefahr der Infiltration der Intercellularräume in wirksamer Weise begegnet. In der Nachtstellung ist die Wärmeausstrahlung vermindert, wodurch die schlafenden Blattspreiten höher temperiert bleiben, und es ist ferner der Taubeschlag erschwert, der gleichfalls die Transpiration herabsetzen würde. [285] Hiltner.

Seine Erfahrungen über die **Verwendbarkeit des Petroleums als Insecticid** teilt Dr. Krüger im 45. Jahrgang der Gartenflora mit.[3]) Die Wirksamkeit des Petroleums in dieser Richtung ist schon längst erkannt, seiner Anwendung stehen aber gewisse Schwierigkeiten entgegen, welche man bisher vergeblich zu überwinden gesucht hatte. Reines Petroleum wirkt schädigend auf die Pflanzen, man muss es also verdünnen dadurch, dass

[1]) Journ. f. Landw. 1895, Bd. 43, S. 369—377.
[2]) Vorl. Mitt. Ber. der Deutsch. bot. Gesell. 1895, Bd. 13, S. 182. Nach Wollny's Forsch. 1895, Bd. 18, S. 485.
[3]) Gartenflora. 1896, S. 99, 125.

man eine Emulsion herstellt, die auch nach Zusatz einer grösseren Menge von Wasser längere Zeit hindurch sich im Zustande feiner Verteilung erhält. Dies ist aber durchaus nicht leicht, da sich gewöhnlich das Petroleum sogleich wieder in Tropfen ausscheidet. Krüger fand, dass von allen Emulsionen sich die mit grüner Seife hergestellten am besten bewährten, und zwar müssen Petroleum und Seife mindestens im Verhältnis 5 : 1 gemischt sein. Wird weniger Seife als der fünfte Teil des Petroleum-Gewichtes angewendet, so scheidet sich das Petroleum in der verdünnten Emulsion zu schnell aus. Die von Krüger empfohlene Mischung (welche von der Firma Klönne u. Müller in Berlin im grossen hergestellt und unter dem Namen Dr. Krügers Petroleum-Emulsion in den Handel gebracht wird) ist durch Emulsierung gleicher Teile von Petroleum, Seife und Wasser hergestellt. Mittelst der genannten Ingredientien werden vor ihrer weiteren Verarbeitung zur Emulsion noch die wirksamen Bestandteile der Früchte von Solanum lycopersicum, des Quassiaholzes und der Tabakblätter extrahiert und zwar so, dass dabei empyreumatische Stoffe nicht mit in Lösung gebracht werden. Sie hat vor der einfachen, nur aus Seife, Petroleum und Wasser hergestellten Brühe den Vorzug, dass sie das Ungeziefer, besonders Blattläuse, nicht nur tötet, sondern die Pflanzen auch vor dem Wieder-Befallenwerden länger schützt. Vor dem Gebrauch ist sie mit 10—20 Teilen Wassers zu verdünnen und tüchtig durchzuschütteln. Topfpflanzen taucht man in die Flüssigkeit ein, grössere werden mittelst einer Peronospora-Spritze bestäubt. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, der ersten Bespritzung nach etwa zwei Tagen eine zweite folgen zu lassen. Nach dieser zweiten Behandlung sind die Pflanzen in den meisten Fällen sauber und man hat dann nur einer neuen Infektion durch Wiederholen der Bespritzungen in gewissen längeren Zeiträumen vorzubeugen. Die mit Krügers Petroleum-Emulsion erzielten Erfolge waren sehr zufriedenstellend.

[362] Voigt (Bonn).

Vergleichende Feldversuche mit einheimischen und in nördlicherer Gegend gewachsenen Kartoffeln stellten Flagg, Towar und Tucker[1]) an der Versuchsstation Rhode Island an. Es wurden je 14 verschiedene Kartoffelsorten, und zwar von derselben Sorte immer in Rhode Island und auch in dem nördlicher gelegenen Maine gewachsenes Saatgut geprüft. Von den 14 Sorten gaben in 11 Fällen die aus dem Norden stammenden Saatkartoffeln eine Ernte mit einem grösseren Prozentsatz an marktfähigen Knollen und in 9 von 14 Fällen auch eine grössere Gesamternte.

[386] Neubauer.

Vorläufige Mitteilung über die Beziehung zwischen dem Calcium und der Leitung der Kohlehydrate in den Pflanzen. Von P. Groom.[2]) Die bei Calciummangel eintretende Anhäufung der Kohlehydrate in den Pflanzen ist nach den Beobachtungen des Verf. darauf zurückzuführen, dass die bei Abwesenheit von Calcium nicht zur Neutralisation gelangenden sauren Oxalate die Umwandlung der Stärke in Zucker verhindern. Von der Vermutung ausgehend, dass das Kaliumoxalat die Umwandlung der Stärke in Zucker verhindern möchte, stellte Verf. über den Einfluss dieses Salzes auf die diastatische Thätigkeit Versuche an, indem er $^1/_2$ % Lösung von Arrowroot-Stärke mit verschiedenen Lösungen von saurem Kalioxalat zu gleichen Teilen mischte und zu dieser Mischung Malzextraktlösung hinzufügte. Die Bakterienentwicklung wurde durch geringe Mengen von Thymol hintangehalten. Diese Versuche zeigten, dass saures Kaliumoxalat die Einwirkung der Diastase auf Stärke verzögert.

Um zu ermitteln, ob das Kaliumoxalat dieselbe Wirkung auf Stärke in lebendem Blatt habe, wurden Versuche mit submersen Pflanzen angestellt, welche zeigten, dass in der lebenden Pflanze die erste und im Be-

1) Agr. Exp. Stat. of the Rhode Island Coll., Bullet. 36, 1896.
2) Naturw. Rundschau 1896, Nr. 25, S. 951.



ginn die einzige sichtbare Wirkung des sauren Kaliumoxalates auf die Assimilationsorgane die Anhäufung der Stärke ist, die auf einer Verhinderung der Umwandlung von Stärke in Zucker beruht, dass die zweite Wirkung bei der Ansammlung des löslichen Oxalats eine Verzögerung der Stärkebildung und daher wahrscheinlich der Kohlenstoffassimilation ist, und dass die letzte Wirkung, bei vermehrter Anhäufung des Oxalats, der Tod des Protoplasmas ist. [412] H. Falkenberg.

Vorkommen von Titan. Von Charles E. Wait.[1]) Verf. fand Titan in allen von ihm untersuchten Pflanzen; die vielfach verbreitete Annahme, Titan finde sich weder im Tier- noch im Pflanzenreiche, ist daher unzutreffend. Der prozentische Gehalt der Asche an Ti O_2 betrug bei

Eichenholz	0 31
Apfel- und Birnbaumholz	0.21
Aepfeln	0.11
Kuherbsen	0 01
Baumwollsaatmehl	0.02
Jellico (Tenn.) bitumin Kohle	0.69
Coal Creek (Tenn.) bitumin. Kohle	0.95
Pocahontas (Va.) bitumin. Kohle	0 94
Middlesborough (Ky.) bitumin. Kohle	0 83
Pennsylvania Anthrazitkohle	2.59

Titan wird also offenbar von den Pflanzen assimiliert. Der hohe Titangehalt der Kohlen könnte zum Teil auch auf Thon- und Erdinfiltration zurückgeführt werden. Ueber die Titanbestimmungsmethode, welche Verf. anwendete, will derselbe später berichten. [420] Richter.

Ueber den Einfluss wechselnder Mengen von Kalk und Magnesia auf die Entwickelung der Nadelbäume von Oskar Löw und Seiroku Honda[2]) Verff. erörtern die Frage, in welchem Grade steigende Mengen von Magnesiumoxyd im Boden die Entwicklung der Nadelbäume schädlich beeinflussen. Als Versuchspflanzen dienen Cryptomeria japonica, Thuja obtusa und Pinus densiflora. Die mit reinem Quarzsand beschickten Töpfe enthalten je 2 Pflänzchen und werden von Zeit zu Zeit mit 50 *ccm* einer Lösung begossen, welche in 100 *ccm* 1 *g* Bikaliumphosphat, 1 *g* Kaliumchlorid, 2 *g* Ammoniumsulfat und 0.1 *g* Eisenvitriol enthält. Dazu kommen verschiedene Mengen einer 1 % igen Lösung von Calciumnitrat, sowie einer solchen von Magnesiumsulfat. Verff. gelangen zu den folgenden Schlussfolgerungen:

1) Kalkboden ist auch dann noch als günstig für Waldbäume zu betrachten, wenn die Magnesiamenge relativ sehr gering ist.

2) Die Bonität des Kalkbodens nimmt ab, wenn die Magnesiamenge beträchtlich die Kalkmenge überwiegt.

3) Kalkmangel macht sich am auffälligsten bei der Kiefer durch Produktion kürzerer Nadeln bemerklich. [422] Richter.

Behandlung der Chlorose des Weines. Von Dr. A. Menudier.[3]) Das von dem Verfasser empfohlene Verfahren besteht im wesentlichen darin, dass die Weinstöcke anstatt im Frühjahr bereits im Dezember beschnitten und sodann mit einer Eisenvitriollösung behandelt werden, welche in 70 *l* Wasser 35 *kg* Eisensulfat enthält. [450] Hess.

Ein selbstregulierender Pasteurisierungsapparat. Von V. Henriques und V. Stribolt.[4]) Der Umstand, dass ca. 25 % der tuberkulösen Kühe in Dänemark wahrscheinlich durch das Verfüttern der in den Genossen-

[1]) J.-Amer. Chem. Soc. 18. 402—404; nach Chem. Centralbl. 1896, I. S, 1106.
[2]) Imperial University College of Agriculture 2. 378—386 Febr. 1896. Tokio. Nach Chem. Centralbl. 1896 I, S. 1132
[3]) Journal d'agriculture pratique 1896 II. S. 157.
[4]) 35te Beretning fra den Kgl. Veterinär- & Landbohöjskoles Laboratorium for landökonomishe Fersög. Kjöbenhavn 1896, S. 1—25.

schaftsmolkereien nicht hinreichend pasteurisierten Magermilch an Kälber angesteckt worden sind, und dass wahrscheinlich auch die Verbreitung anderer ansteckender Krankheiten durch Verfüttern der von den Genossenschaftsmolkereien zurückgelieferten Magermilch befördert wird, veranlasste Verff. zur Konstruktion ihres Regulators.

Derselbe beruht auf einem ähnlichen Prinzip wie der Gaszuflussregulator von Roux. Eine oberflächlich verzinnte, zusammengelöthete Stahl- und Messingstange (jeder Teil von ca. 2 *qcm* Durchmesser) ist hufeisenförmig gebogen, sodass die Länge der Schenkel ca. 62 *cm* beträgt.

Seitlich auf einen der gewöhnlichen aufrechtstehenden Pasteurisierapparate nach Fjord wird ein viereckiger, länglicher Kasten angebracht in solcher Weise, dass derselbe stets von der aus dem Apparate ausströmenden Milch durchflossen wird. An die Wand dieses Kastens wird der eine Schenkel des genannten Metall-Regulators befestigt, während der freie Schenkel ein Stäbchen trägt, dessen Länge genau eingestellt werden kann.

Bei Temperaturwechsel wird das Ende des freien Schenkels vom Regulator sich hin und her bewegen, und zwar für jeden Grad Celsius unter den genannten Voraussetzungen um 0.1 *mm*.

Das Stäbchen wird nun so eingestellt, dass bei dem Eintreten von 85° C. (die für das Töten des Tuberkelbacillus notwendige Pasteurisierungstemperatur) das Zuflussventil für die Milch eben geöffnet wird. Wenn die beiden Ausflussöffnungen des Ventils je einen Durchmesser von 18 *cm* haben, wird jede Temperatursteigerung von 1° C. die Fläche der Ausströmungsöffnung um 1.44 *qcm* vergrössern, wodurch eine recht feine Temperaturregulierung erzielt wird.

Verff. haben den Regulator in der Praxis geprüft und geben verschiedene Vorschriften für seine Behandlung. [118] John Sebelien.

Neue Untersuchungen über die Zersetzung der Zuckerarten durch Säuren, insbesondere über die Bildung der Kohlensäure. Von Berthelot und G. André.[1]) Die Versuche bestanden darin, dass Dextrose, Lävulose, Galaktose und Maltose mit Säuren verschiedener Konzentration, hauptsächlich mit Schwefelsäure und Phosphorsäure, behandelt wurden. Die letztere eignete sich in der Mehrzahl der Fälle hierzu am besten, da sie mit Wasserdämpfen nicht flüchtig ist, auch keine oxydierende Wirkung ausübt. Zur Ausführung der Versuche dienten einerseits geschlossene Röhren, welche einer Temperatur von 100° ausgesetzt wurden, hier konnten die entstehenden Gase und flüchtigen Entwickelungsprodukte ebenfalls untersucht werden, andererseits wurden die Substanzen in Glaskolben, welche sich in einem Oelbade befanden, erhitzt, wobei ein System von auf- und absteigenden Kühlern zur Anwendung kam. Das überdestillierende Wasser wurde in diesem Falle stets erneuert, um den möglichen Einfluss von Aenderungen in der Konzentration zu eliminieren. Die Versuche wurden teils im Vacuum, teils in der Luft, teils im Wasserstoffstrome vorgenommen. Als Zersetzungsprodukte wurden erhalten und bestimmt: Unveränderte Glykose, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Humussäure, Ameisensäure, Lävulinsäure, Furfurol und Wasser.

[123] Bersch.

Ueber stickstoffhaltige Bestandteile aus Rübensäften. Von O. von Lippmann.[2]) Der Verfasser hat die in den Rübensäften vorkommenden stickstoffhaltigen Substanzen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Da die Menge derselben jedoch eine sehr geringe ist, wurde nicht der ursprüngliche Saft als Ausgangsmedium gewählt, sondern solche Produkte der Zuckerfabrikation, in welchen sich diese Substanzen ansammeln, an Stelle der hierzu in erster Linie in Betracht kommenden Melasse wurden jedoch Entzuckerungslaugen gebraucht, da diese alle Nichtzuckerstoffe in noch weit

[1]) Compt. rend. 1896, vol. 123, pag. 567.; durch Chem. Centralblatt 1896, S. 956.
[2]) Ber. d. deutschen chem. Gesellschaft 1896, S. 2645.



höherer Konzentration enthalten und von dem sonst sehr störenden Zucker bis auf einen kleinen Rest frei sind. Da die Versuche mit kleinen Mengen zu keinem Resultate führen konnten, wurden sie in grösserem Massstabe in einer Zuckerfabrik durchgeführt, und zwar in folgender Weise: Die entkalkten, neutralisierten, etwas verdünnten Laugen wurden einer wiederholten Vorreinigung mit kleinen Mengen Bleiessig unterworfen und hierauf nach Scheiblers Verfahren teils mit Phosphorwolframsäure, teils mit Quecksilbernitrat, oder auch abwechselnd mit beiden Stoffen, fraktioniert gefällt; aus den Niederschlägen setzte man sodann die in sie eingegangenen Substanzen in Freiheit, reinigte sie durch Wiederholung derselben Behandlung, sowie durch Auskochen und Auswaschen, eventuell unter Zusatz von Tierkohle und suchte sie durch Krystallisation, verschiedene Löslichkeit und Fällbarkeit (durch Phosphorwolframsäure, Quecksilbernitrat oder Chlorid) zu trennen. Auf diese Weise gelang die Identifizierung folgender stickstoffhaltiger Substanzen: Die Xanthinkörper, und zwar neben Xanthin das Guanin, Hypoxanthin und Adenin, auch das bisher in Stoffen pflanzlichen Ursprunges selten beobachtete Carnin, ferner Arginin, Guanidin, Allantoin, Vernin und möglicherweise auch Vicin. Von anderen Forschern wurden ferner schon früher nachgewiesen: Asparagin und Glutamin nebst der ihnen entstammenden Säure, das Betain und Cholin, das Leucin und Tyrosin, die Glutaminsäure oder Pyroglutaminsäure, die Citrazinsäure, das Lecithin und das Legumin.

Die Xanthinkörper entstehen wohl alle durch Spaltung von Nucleïnsubstanzen, da sie gegen Alkalien sehr widerstandsfähig sind, ist es erklärlich, dass sie unverändert bis in die Endprodukte der Fabrikation gelangen. Grosse Schwierigkeit bietet aber die Erklärung des gleichzeitigen Vorhandenseins solcher Stoffe, die, wie z. B. das Asparagin, im freien Zustande durch Alkalien zersetzt werden, also eigentlich gleich bei der Kalkscheidung der Rübensäfte völlig zerlegt werden müssten. Dies dürfte jedoch dadurch seine Erklärung finden, dass die Scheidung häufig nur oberflächlich vorgenommen wird, und dass infolge übermässiger Anwendung der schwefeligen Säure in saurer, anstatt in alkalischer Lösung gearbeitet wird, trotzdem ist auch die Annahme zulässig, dass einzelne dieser Stoffe erst durch nachträgliche Zersetzung komplizierter stickstoffhaltiger Körper entstehen. [132] Bersch.

Ueber kaltes und warmes Haufenführen auf der Tenne. Von Hieronymus Hlinka. Der Verf. bespricht[1]) die Vorteile der kalten Haufenführung gegenüber der warmen, welche durch eine Reihe von Analysen zahlenmässig belegt werden. Durch erstere wird ein Malz mit meistens glatten Körnern ohne runzelige, grau gefärbte Spitzen, welche vollkommen schimmelfrei sind, erzielt. Die Arbeit auf der Tenne wird durchaus nicht vermehrt, denn was durch langsames Haufenführen in den ersten Tagen an Zeit versäumt wird, wird durch das später eintretende energischere Wachstum bald wieder eingebracht. [146] Bersch.

Ueber die Acidität der Bierwürze. Von Harald Johnson. Der Verf. teilt seine Anschauungen über die Natur jener Körper mit, welche die thatsächliche saure Reaktion der Malz- und Bierwürzen hervorbringen, und sucht dabei auch den Ursprung und die Bildungsweise dieser Substanzen aufzuklären. Johnson folgert aus seinen Versuchen[2]): Die Säure, welche sich während des Maischprozesses bildet, kann keine Milchsäure sein, da diese Säure sich trotz der Gegenwart von Alkohol und Chloroform bildet, welche Substanzen doch der Entstehung der Milchsäure ganz abträglich sind. Da die Säurebildung bei 40—50° C. kräftiger ist als bei 65° C., so folgt hieraus, dass die Säurebildung nicht von einer rein extraktiven Thätigkeit herrühren kann, sondern von einer chemischen, die sich nur bei Tem-

1) Allgem. Zeitschrift f. Bierbr. u. Malzf.; durch „Der Bierbrauer“ 1896, S. 166.
2) Petit Journal du Brasseur, IV., Nr. 20, durch „Der Bierbrauer“ 1896, S. 171.

peraturen unter 65° C. vollzieht. Bezüglich der Art dieser chemischen Thätigkeit besitzt sie grosse Aehnlichkeit mit jener eines Enzymes. Es spielen sich gleichzeitig zwei enzymotische Prozesse in der Maische ab, der eine betrifft die Einwirkung der Diastase auf die Stärke, der andere die der Peptase auf die Eiweisskörper der Maische. Nun kennen wir aber kein Produkt aus der Einwirkung der Diastase auf Stärke, das gegenüber Phenolphtalcïn sauer reagiert, alle Produkte sind vielmehr Kohlehydrate, welche nicht sauer reagieren. Hingegen erzeugt die Einwirkung der Peptase auf Eiweiss-Produkte die als Peptonsäuren, Amide (Asparagin) und Amidosäuren (Asparaginsäure) einen sauren Charakter besitzen. Siegfried[1]) hat in der Milch eine Verbindung, die Phosphorfleischsäure, nachgewiesen, die bei entsprechenden Temperaturen unter Wasseraufnahme in Kohlensäure, Bernsteinsäure, Milchsäure und ein Kohlenhydrat zerfällt. Griessmayer[2]) spricht die Ansicht aus, dass im Gerstenkorne eine ähnliche Verbindung der Phosphorsäure als Nukleon, d. h. an Antipepton gebunden, vorkomme, die durch ein Enzym des Malzes beim Maischen durch Wasseraufnahme zerfällt. Die Zunahme der Acidität beim Maischen erkläre sich durch das allmähliche Freiwerden von primären Phosphaten, eine Folge der hydrolytischen Zersetzung der Phosphorfleischsäure.

[147] Bersch.

Einige Untersuchungen über den Bakteriengehalt des Wassers, des Bodens und der Luft von Algot Lagewall[3]) beziehen sich zum Teil auf Bakterienzählungen in Wasserproben, die im Herbst 1894 gleichzeitig an sechs verschiedenen Stellen der Fyris genommen waren. Die betreffende Strecke beträgt ca. 10 *km*. Oberhalb der Versuchstrecke durchfliesst das Flüsschen mehrere Meilen eine nur schwach bevölkerte Ebene, geht dann durch die Stadt Upsala (23 000 Einwohner), nimmt unterhalb der Stadt ihren Zufluss von der dort belegenen Irrenanstalt (550 Bewohner), ferner noch vom landwirtschaftlichen Institute zu Ultuna (180 Einwohner), passiert dann eine seeähnliche, beckenförmige Erweiterung und fällt endlich beim Orte Flottsund in den Mälaresee.

	Ups. I	II	III	Irrenhaus	Ultuna	Flottsund
Aëroben durchschnittl.	712	3075	15 405	74 601	132 462	31 062
Anaëroben	20	112	248	4 080	2 808	—
Durchschn. Sauerstoffverbrauch pro Liter	11.35	11.13	11.63	10.85	11.77	11.14

Die angeführten Ziffern sind teils Durchnittswerte von Zählungen der Aëroben pro 1 *qcm* Wasser an vier verschiedenen Tagen vom September bis Oktober, teils das Resultat von einmaliger Anaërobenzählung. Man sieht, wie der Lauf des Flüsschens durch die Stadt (Ups. I—II—III) und an der Irrenanstalt und Ultuna vorbei ein beträchtliches Wachsen der Zahl von Bakterien, besonders der Aëroben, bedingt. Das hierauf folgende Durchfliessen der genannten beckenförmigen Erweiterung bringt wieder die Bakterienzahl bedeutend herunter, ein analoger Fall zu dem bei der Havel beobachteten. Die Zahl der Anaëroben scheint schon etwas früher zu sinken, nachdem das Wasser die Irrenanstalt passiert hat.

Ein Parallellismus zwischen Bakteriengehalt und Sauerstoffverbrauch bei der Oxydation der organischen Bestandteile des Wassers mit Kaliumpermanganat konnte bei den mit Bezug hierauf gleichzeitig vorgenommenen Untersuchungen nicht entdeckt werden.

Einige andere Reihen von Bakterienzählungen zeigten stets eine grössere Anzahl Bakterien im Oberflächenwasser als in der

[1]) Zeitschrift f. physiolog. Chem., XXI. Bd., Heft 5 und 6.
[2]) Allgem. Brauer- u. Hopfenzeitung 1996, Nr. 61.
[3]) Redojorelse för vorksamheten vid Ultuna landtbruksinstitut under aret 1895.

Tiefe des Stromes, und ebenfalls, dass die Zahl der Bakterien von der Mitte des Stromes bis zum Ufer hin abnimmt.

Während bei den genannten Untersuchungen gewöhnliche Fleischextrakt-Pepton-Gelatine als Nährboden für die zu zählenden Bakterien benutzt wurde, nahm Verf. weitere Reihen mit monatlichen Zählungen der Bakterien vor und züchtete dieselben hierbei auf Molkengelatineplatten. Es zeigte sich hierbei im Fyriswasser eine beträchtlich niedrigere Zahl von Bakterien als bei den oben genannten Zählungen. Der Bakteriengehalt pro 1 *ccm* Fyriswasser, bei Ultuna genommen, zeigte sich nämlich bei diesen Untersuchungen zwischen 2025 (April) bis 90 325 (August) schwankend, ohne dass jedoch eine Uebereinstimmung zwischen der Bakterienzahl und der Temperatur des Wassers zu bestehen schien. Mehr als die Temperatur scheinen die Niederschlagsverhältnisse den Bakteriengehalt des Flusswassers zu beeinflussen.

Im Boden variirte die Anzahl der in ähnlicher Weise bestimmten Bakterien pro 1 *g* Boden in 3 *cm* Bodentiefe zwischen 930 000 (Mai) und 15 100 000 (Februar), ohne dass jedoch ein regelmässiger Zusammenhang zwischen Bakteriengehalt und Jahreszeit zum Vorschein gekommen wäre. Gleichzeitig mit der Bakterienzählung wurde auch eine Zählung der entwickelungsfähigen, aber gegen Hitze resistenten Sporen vorgenommen. Die letzteren machten in den vorliegenden Fällen von 23.8% (Februar) bis 94.2% (April) des gesamten Bakteriengehaltes des Bodens aus. Es war hierbei auffallend, dass die Bodenbakterien sich nur in geringem Grade durch Sporenbilung zum Widerstehen der Winterkälte rüsten. Sie scheinen im Gegenteil trotz der Winterkälte in bedeutender Menge im vegetativen Stadium aufzutreten.

Der Bakteriengehalt der Luft war nur gering; 0—5 Stück pro 10 *l* Luft, ohne nachweisbare Abhängigkeit von der Jahreszeit.

[95] John Sebelien.

Litteratur.

Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. Herausgegeben von Dr. E. Wollny, Professor in München. Neunzehnter Band. Erstes und zweites Heft. Mit 5 Kurventafeln im Text. Heidelberg, C. Winter's Universitätsbuchhandlung. 1896.

„Wollny's Forschungen“ sind dem Fachmann längst ein so anerkannt unentbehrliches Hülfsmittel, dass es beinahe überflüssig erscheint, noch etwas darüber zu sagen. Auch die sonstigen Leser unseres Centralblattes blieben mit der genannten wichtigen Zeitschrift, wenn auch mehr indirekt — durch eine stattliche Reihe von Referaten — ständig vertraut. Wie regelmässig von früheren Jahrgängen, so wird auch vom Inhalt des gegenwärtigen der Text des Centralblattes sachgemäss ausführliche Auszüge bringen — was uns einer vorläufigen Aufzählung an dieser Stelle enthebt.

[195] D. Red.

Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen als Staats-Institut. Beiträge zu der Reform dieser Anstalten von Dr. Adolf Mayer, Professor und Direktor der Versuchsstation zu Wageningen, Vorsitzendem des Kollegiums von Direktoren und Mitglied des Aufsichtsrats der holländischen Staatsversuchsstationen. Heidelberg, Carl Winters Unversitätsbuchhandlung. 1896.

Die vorliegendende Denkschrift übt eine scharfe Kritik an dem dermaligen Zustand der im Titel genannten Anstalten, und zumal des deutschen Versuchsstationswesens. Als Mittel gegen eine Reihe vom Verf. als besonders schwerwiegend bezeichneter Uebelstände wird eine rein staatliche Organisation, nach dem Muster der in Holland bestehenden, lebhaft empfohlen. Wiewohl man zugeben darf, dass es bei der gegenwärtigen, sehr ungleich-

mässigen Verfassung an wunden Punkte nicht fehlt — gerade in den beteiligten Kreisen ist man sich wohl am klarsten deren bewusst und sachgemässen Reformen sicher nicht abhold — so hat man sich doch gegen die Folgerung vorweg zu verwahren, dass Dinge, die sich in einem kleineren Staate vollauf bewährt haben mögen, ein Universalrezept auch für ausgedehntere und ungleich mannigfaltiger geartete Verhältnisse abgeben müssten. Eine etwas straffere Einheitlichkeit, die wohl Jedermann wünscht, dürfte sich füglich wohl auch herbeiführen lassen auf dem bisher betretenen Wege besonnener Reform — ohne eine in im grossen und ganzen doch wohlbewährte Traditionen so gewaltsam einschneidende Radikalkur.

Kritischer Eifer und, wie wir gern annehmen, Eifer für eine gute Absicht haben den Verf. stellenweise dazu verleitet, die Sache in etwas zu schwarzem Lichte zu sehen und Dinge zu verallgemeinern, die nach unserer Kenntnis doch nur als Ausnahmen dastehen. Ein unbefangener Leser, der mit dem Sachverhalt nicht recht vertraut ist, muss den Eindruck gewinnen, als bedeute unser deutsches Versuchsstationswesen einen ganz und gar unhaltbaren Zustand. Der Schärfe seiner Tonart gelegentlich selbst sich bewusst, mag sich Verf. zu einer Milderung doch nicht verstehen, vermeinend, dass der Eindruck dadurch verwischt werden würde. Wir sind der gegenteiligen Ansicht, dass eine Darstellung, die den deutlichen Anschein der Uebertreibung erweckt, (dass Verf. nicht absichtlich übertreibe, wird von ihm ausdrücklich versichert), schon der guten Absicht und dem Erfolge von vorn herein schadet.

Im übrigen ist die Broschüre, wie Alles, was aus des Verfassers Feder kommt, anregend und geistvoll geschrieben; mitunter vielleicht etwas unnötig breit, wird der Gegenstand übersichtlich und wohlgeordnet behandelt. — Wir wünschten, und dürfen auch wohl erwarten, dass die zahlreichen Gegner, die, wie auch Verf. voraussieht, sich gegenwärtiges Schriftchen mutmasslich erwirbt, über ihrem berechtigten Widerspruch nicht den berechtigten Teil des Inhaltes vergässen. [196] D. Red.

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. Herausgegeben von Marpmann. Leipzig. Verlag von Robert Thost.

Die seit April 1895 erscheinende Zeitschrift verfolgt das Ziel, als referierendes Organ alles zusammenzustellen, was auf die Anfertigung und Untersuchung mikroskopischer Präparate, sowie auf die Anwendung der Präparate für die Begutachtung Bezug hat. Es bringt ausser kürzeren Originalaufsätzen hauptsächlich Referate und praktische Notizen, ausserdem ein ausführliches Litteraturverzeichnis und eine Besprechung der an die Redaktion eingesandten Bücher. Als Anhang werden jeder Nummer einige Seiten eines alphabetischen Verzeichnisses beigegeben, welches nach seiner Fertigstellung ein Lexikon der angewandten Mikroskopie darstellen wird. [128] Voigt (Bonn).

Von den Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, herausgegeben von der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn ist jetzt das XIX. Heft erschienen.

Es enthält die Beschreibung der krummzähnigen europäischen Borkenkäfer von Franz A. Wachse. Dem Heft sind 6 prächtige, mit grosser Sorgfalt hergestellte lithographierte Tafeln und 5 Abbildungen im Texte beigegeben. [141] Voigt (Bonn).

Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaues. Von Dr. C. J. Eisbein. 2. vermehrte Auflage.

Das mit 8 farbigen Tafeln und einigen Holzschnitten ausgestattete Schriftchen gibt eine populäre Darstellung der Lebensweise der Zuckerrübenfeinde, des durch sie verursachten Schadens und der gegen sie zu ergreifenden Vertilgungs-Massregeln. Der Schluss-Abschnitt führt ausserdem eine Reihe von Insekten an, welche als Raubinsekten und Schmarotzer sich durch Vertilgung der Schädlinge nützlich machen und deshalb zu schonen sind. [167] Voigt (Bonn).

Henschel. Die schädlichen Forst- und Obstbaum-Insekten, ihre Lebensweise und Bekämpfung. Praktisches Handbuch für Forstwirte und Gärtner. 3. neu bearbeitete Auflage. Berlin, Parey.

Durch eine völlige Neubearbeitung auf wesentlich erweiterter Grundlage ist der frühere Leitfaden zur Bestimmung der schädlichen Forst- und Obstbaum-Insekten in ein Handbuch von 758 Seiten umgeschaffen worden. Der umfangreiche Stoff ist geschickt und übersichtlich angeordnet, 197 durchweg gut ausgeführte Abbildungen der Insekten, ihrer Entwicklungsstadien und der durch ihren Frass verunstalteten Pflanzenteile erleichtern das Bestimmen. In dem einleitenden ersten Teile gibt der Verfasser eine kurze Uebersicht über die Arthropoden im allgemeinen, ihre Stellung im zoologischen System und ihre Bedeutung für die Forst- und Landwirtschaft, dann folgt eine kurze Besprechung des Baues, der Fortpflanzung und Entwicklung und der Einteilung der Insekten in die einzelnen Ordnungen. Im zweiten und Hauptteil des Buches werden die schädlichen Insekten in der Reihenfolge des zoologischen Systems aufgeführt und die Mittel zu ihrer Bekämpfung besprochen. Uebersichtliche Tabellen für die einzelnen Familien, Gattungen und Arten ermöglichen ein sicheres Bestimmen der Schädlinge. Eine willkommene Beigabe für den praktischen Gebrauch des Buches ist der dritte Teil, in dessen analytischen Tabellen die einzelnen Baumarten mit sämtlichen an ihnen vorkommenden Schmarotzern aufgeführt werden, sodass es auch dem weniger Geübten leicht fallen wird, jedes ihm noch unbekannte schädliche Insekt zu bestimmen.

[204] Voigt (Bonn).

Bericht über die Thätigkeit der agrikulturchemischen Versuchs- und Controlstation des landwirtsch. Centralvereins für Schlesien zu Breslau im Jahre 1895. [1])

Der Arbeitsumfang der Versuchs- und Controlstation zu Breslau hat eine stetige Zunahme zu verzeichnen, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

Jahr	Anzahl der Proben
1888	2242
1889	3251
1890	3854
1891	3782
1892	4380
1893	4753
1894	5553
1895	5809

Die Thätigkeit, an welcher sich ein Dirigent und 6 Assistenten beteiligen, zerfällt in eine A. praktische und B. wissenschaftliche.

A. Praktische Thätigkeit.

Die eingelieferten 5809 Untersuchungsobjekte zergliedern sich folgendermassen:

1. Düngemittel	2268
2. Futtermittel	1469
3. Milch und Molkereiprodukte	434
4. Erde und mineralische Substanzen	148
5. Wässer	56
6. Menschliche Nahrungs- und Genussmittel	7
7. Pflanzenbeschädigungen	18
8. Zuckerrüben	1387
9. Diverse Gegenstände	22
Sa.	5809

Hieran schlossen sich Gutachten, Vorträge und litterarische Arbeiten,

[1]) Aus dem Jahresbericht des schles landw. Centr.-Vereins pro 1895.

welche teils im „Landwirt“, teils in den „Landwirt. Versuchsstationen“, teils in den „Landw. Jahrbüchern“ XXIV veröffentlicht sind.

B. Wissenschaftliche Thätigkeit

setzt sich zusammen aus:

1. Bodenstudien im Anschluss an die Düngungsversuche.
2. Untersuchung der Kalklager der Grafschaft Glatz.
3. Düngungsversuche behufs Prüfung der Wirksamkeit des entleimten Knochenmehls.
4. Kalidüngungsversuche zu Kartoffeln auf Veranlassung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.
5. Pflanzenphysiologische Studien.
6. Untersuchung einer grossen Anzahl von verschiedenartigen Futtermitteln auf ihren Gehalt an Sand.
7. Untersuchung einer grossen Anzahl von Futtermitteln auf ihr Verhalten im Keimkasten bei Bruttemperatur.
8. Prüfung der Melasse auf ihren Gehalt an Stickstoff.
9. Untersuchungen über die Beschaffenheit der Kleien als Handelsware.
10. Fütterungsversuche.
11. Untersuchung einer grösseren Anzahl von Butterproben.
12. Beteiligung an den gemeinsamen chemisch analytischen Arbeiten (Untersuchungsmethoden, betreffend) des Verbandes der Versuchsstationen.
13. Prüfung von Futterrationen. [178] Schenke.

Die Flachsfaser in mikroskopischer und chemischer Beziehung. Von Alois Herzog, Vorstand des chemisch-technischen Laboratoriums der Versuchsstation für Flachsbau und Flachsbereitung des Verbandes der österreichischen Flachs- und Leineninteressenten in Trautenau. Mit 3 Holzschnitten. Trautenau 1896, Verlag des Verbandes der österreichischen Flachs- und Leineninteressenten in Trautenau.

Die vorliegende Arbeit soll eine in der Litteratur vorhandene Lücke ausfüllen und durch eingehende Darlegung des mikroskopischen Bildes, sowie des chemischen Verhaltens der Flachsfaser eine weitere richtige Ausgestaltung der landwirtschaftlichen und industriellen Technik derselben veranlassen, als auch schliesslich gewisse spezifische Vorzüge der Flachsfaser gegenüber anderen Gespinnstfasern verdeutlichen. Auf 26 Seiten gr. 8° bespricht der Verfasser sehr eingehend das mikroskopische Verhalten der Flachsfaser, führt charakteristische mikrochemische Reaktionen an und behandelt schliesslich die Erkennung der Flachsfaser in Geweben und Papieren. Im zweiten Teile der Schrift: „Chemie der Flachsfaser“, wird an der Hand zahlreicher Analysen die Zusammensetzung der Flachsfaser eingehend besprochen. Ausser dem Erwähnten enthält die Schrift noch viele andere interessante Mitteilungen historischen, wie wissenschaftlichen und technischen Charakters; dieselbe zeugt von fleissiger Arbeit und gründlichen Studien, sie ist daher zu empfehlen, und es kann nur bedauert werden, dass der Verfasser dieses wichtige und noch so wenig erforschte Gebiet nicht in ausgedehnterer Weise behandelt hat.

[189] Bersch.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 40621

Atmosphäre und Wasser.

Bohrungen nach Wasser im Urgebirge.

Von **A. E. Nordenskiöld.**[1])

Ueberall, wo mau in dem Urgebirge Finlands und Schwedens Bohrlöcher angelegt hat, wurde in konstanter Tiefe von etwas mehr wie 30 *m* unterhalb der Erdoberfläche eiue horizontale wasserführende Schicht angetroffen. Es liegen jetzt im Ganzen 28 solche Wasserbrunnen vor, die Verf. ausführlich beschreibt; dieselben sind teils im Gneiss und Hornblendegneiss, teils im Granit oder Diorit angelegt.

Diese Thatsache lässt sich erklären durch die vom Verf. aufgestellte Theorie über die durch die Temperaturveränderungen hervorgebrachten Verschiebungen in den oberflächlichen Schichten des Urgebirges und bildet umgekehrt eine Stütze für die genannte Theorie. Verf. erinnert daran, dass die betreffenden Urgebirgsformationen nicht als vollständig tote Bildungen zu betrachten sind, sondern dass in denselben eine stetige Wasserzirkulation stattfindet, dass in denselben nicht nur Neubildungen von Calcitadern, sondern auch von Quarz, Feldspath, Prehnit, Angit, Pegmatit und anderen Silicatadern zu beobachten sind.

Der obere Teil der Erdkruste unterliegt natürlich periodischen Temperaturveränderungen; dieselben betragen z. B. bei Stockholm in einer Tiefe von 70—80 Fuss 0.01° C. Falls nun die Erdkruste eine kontinuierliche Masse bildete und die durch die Temperaturveränderungen stattfindenden Volumveränderungen die Elastizitätsgrenze der Gesteine nicht überschritten, würden hierdurch keiue Störungen eintreten können. In jedem Gesteine finden sich aber Spricken und Spalten, die sich bei niedrigerer Temperatur erweitern. Wenn dieselben nun bei dieser niedrigen Temperatur mit chemischen oder mechanischen Sedimenten gefüllt werden, wird bei nachfolgender Temperaturerhöhung und der dieselbe begleitenden Erweiterung des Gesteins ein mächtiger Seitendruck entstehen. In dieser Weise wird jede Temperaturveränderung eine geringe Dislokation der Schichten verursachen, die, wenn sie sich jahrelang in derselben Richtung wiederholt, von bedeutender Grösse werden kann.

[1]) Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar 1896, Bd. 18, S. 269—284.

Es wird also in allen festen Gesteinen als Regel in verhältnismässig geringer Tiefe eine horizontale Verschiebungsspalte vorkommen, welche die Grenze für das Eindringen des Wassers bildet und also das Auftreten der Wasseradern in der betreffenden Tiefe erklärt.

Die erste Veranlassung zur Anstellung dieser Bohrversuche fand Verf. in dem Wunsche, entlegene Leuchtturm- und Lotsenstationen an der Küste oder auf kleinen Felseninseln mit brauchbarem Trinkwasser zu versehen. Von den 28 vorhandenen Bohrlöchern sind 16 dicht bei der Meeresküste oder in den mitten im Meere belegenen Felsen versenkt, und das aus denselben bezogene Wasser ist, bis auf unbedeutende Spuren, frei von Meeressalz. Doch ist hierbei zu erinnern, dass bei der Bohrung oft bedeutende Mengen von Meereswasser in das Bohrloch hineingepumpt werden, und es dauert daher eine mehr oder weniger geraume Zeit, bevor der Brunnen sein normales Wasser giebt.

Das Wasser, welches natürlich stets aufgepumpt werden muss, ist krystallklar, gutschmeckend, hat eine Temperatur von ca. 7—9° C, ist frei von organischem Detritus, von den in den oberflächlichen Erdschichten lebenden Bakterien und deren Stoffwechselprodukten. Verf. meint schliesslich, dass auch in anderen Ländern und in anderen harten Gesteinen dieselben Ursachen dieselben Wirkungen haben dürften. Es wäre hiernach möglich, solche wasserführende Adern zu finden an mehreren Stellen auf der Nordküste Afrikas, im Gebirge um das abyssinische Nildelta, in Südafrika, auf der spanischen Hochebene, in den gänzlich oder zum grössten Teil des Jahres ausgetrockneten Flussbetten Griechenlands und Klein-Asiens u. s. w.

Die schwedischen und finländischen Bohrbrunnen geben pro Stunde 500—2000 *l* Wasser. [194] John Sebelien.

Boden.

Zur Wertschätzung der Ackererden auf naturwissenschaftlich-statistischer Grundlage.

Von Prof. Dr. George Thoms,
Vorstand der Versuchsstation am Polytechnikum zu Riga.[1])

Verfasser schliesst aus der Uebereinstimmung von Analysen vieler physikalisch und chemisch untersuchter Böden mit der empirischen

[1]) Referat des Verfassers. 42. Jahrg. Journ. f. Landwirtsch., S. 1.



Bodenschätzung, mit der reglementmässigen Taxation und mit der geologischen Charakteristik, sowie mit den Ernteergebnissen auf den hohen Wert der chemischen und physikalischen Bodenanalyse als Kriterium der Güte des Bodens, im Gegensatze zu der herrschenden Ansicht, wonach die chemische und mechanische Analyse höchstens Einblick in die Ursachen der Unfruchtbarkeit, nie aber der Fruchtbarkeit eines Bodens gewähren könne. 284 Bodenanalysen von grösstenteils ziemlich gleichförmigen Ländereien des Dorpater Kreises dienen ihm hierbei als Beweismaterial.

Thongehalt, Kondensationsfähigkeit für Wasserdampf, Absorptionsfähigkeit für Ammoniak, Kali-, Kalk-, Magnesia-, Phosphorsäure-, Stickstoff-, Humus- und Hydratwassergehalt steigen, Grobsandgehalt und Gehalt an Unlöslichem in (10%) HCl fallen mit der Güte des Bodens. Die der Krumentiefe von jeher eingeräumte Bedeutung für Bonitierungszwecke findet Verf. bestätigt und betont den Zusammenhang des Phosphorsäuregehaltes mit der Krumentiefe. Wir erfahren, dass unter dem Einflusse des im Dorpater Kreise herrschenden Wirtschaftssystemes in der Regel eine Anreicherung des Bodens an Phosphorsäure stattgefunden hat, dass, im Gegensatze zu Phosphorsäure und Stickstoff, Kali und Kalk im Untergrunde in grösseren Mengen als in der Krume vorhanden zu sein pflegen. Das Wesen seiner „naturwissenschaftlich-statistischen Methode“ erblickt Verf. in dem Studium der Relationen, welche die Gehalte der Böden an Nährstoffen und die physikalischen Eigenschaften zu den Fruchtbarkeitsverhältnissen zeigen, sowie in wissenschaftlich begründeter Verwertung der nachgewiesenen Relationen im Interesse einer rationellen Bonitierung der Ackererden; Verfasser beschreibt zum Schlusse die Art seiner Probeentnahme, Probevorbereitung und Analyse. [118] L. v. Wissell.

Untersuchungen über die Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften des Moorbodens durch Mischung und Bedeckung mit Sand.

(Erste Mitteilung.)

Von Prof. Dr. E. Wollny-München.[1])

Die Moorböden besitzen im natürlichen Zustand bekanntlich für die Vegetation ungünstige physikalische Eigenschaften, die man durch 2 Kulturverfahren zu beseitigen sucht, einmal durch das Mischverfahren,

[1]) Forschgn. a. d. Geb. der Agricultur-Physik, Bd. 17 1894, S. 229—290

d. h. durch Mischen des Moores mit Sand, zweitens durch das Deckverfahren, d. h. durch Bedecken des Moores mit einer 10—12 *cm* starken Sandschicht.

Versuche zur Beurteilung der Vorzüge des einen oder des anderen Verfahrens sind schon von M. Fleischer[1]) in umfassender Weise angestellt worden; da dieselben jedoch noch manche Frage offen lassen, sind die Verhältnisse vom Verf. einer nochmaligen experimentellen Prüfung unterworfen worden.

I. Feuchtigkeitsverhältnisse des besandeten, des mit Sand gemischten und des veränderten Moorbodens.

Als Versuchsmaterialien wurden benutzt:

1. Hochmoorboden, in Form von Torfmull aus dem Haspelmoor (Oberbayern).
2. Niederungs-Moorboden aus dem Schleissheimer Moor bei München.
3. Quarzsand aus der Nürnberger Gegend.

Die Versuche begannen in den beiden Versuchsjahren 1892 und 1893 Ende März und wurden bis Ende September fortgeführt.

Es wurden hierbei bestimmt: 1. der absolute Wassergehalt des Bodens, 2. die Sickerwassermengen und 3. die Verdunstungsmengen.

A. Absoluter Wassergehalt des Bodens in Grammen.

Das Mittel aus den Versuchsresultaten beider Jahre stellt sich folgendermassen:

	Hochmoorboden			Niederungsmoorboden					
	Unbedeckt	Mit Sand gemischt	Mit Sand 10 cm hoch bedeckt	Unbedeckt	Mit Sand gemischt	Mit Sand 10 cm hoch bedeckt	Mit Sand 7.5 cm hoch bedeckt	Mit Sand 5 cm hoch bedeckt	Mit Sand 2.5 cm hoch bedeckt
Mittel	5164	4545	5647	5139	4199	5244	5660	5908	6178
Relatives Verhältnis	100	88.0	109.4	100	81.7	102.4	110.3	114.9	120.2

Aus diesen Zahlen ergiebt sich zunächst,

„1. dass der mit Sand bedeckte Boden die grössten Wassermengen einschliesst, dass dann das unveränderte Moor folgt, während der mit Sand gemischte Moorboden den geringsten Feuchtigkeitsgehalt besitzt;

2. dass bei dem mit Sand bedeckten Boden die in demselben enthaltenen Feuchtigkeitsmengen in dem Masse zunehmen, als die Mächtigkeit der Sanddecke abnimmt.“

[1]) Landw. Jahrbücher 1891, S. 771—804.



Unter Berücksichtigung der Einzelbeobachtungen folgert Verf. ferner,

„3. dass während trockener oder warmer und niederschlagsarmer Witterung das unbedeckte Moor sich in seinen Feuchtigkeitsverhältnissen dem mit Sand gemischten nähert, unter Umständen sogar einen geringeren Wassergehalt besitzt als letzteres, während bei sehr niederschlagsreicher und kühler Witterung der unbesandete Moorboden die grössten Wassermengen aufnimmt und in Bezug auf seinen Wassergehalt den mit Sand gemischten und den mit einer 10 *cm* starken Sanddecke versehenen Boden bedeutend übertrifft."

Hieraus und in Berücksichtigung der Versuchszahlen wird weiter gefolgert:

„4. dass die Schwankungen der Bodenfeuchtigkeit in dem unbesandeten Moor bedeutend grösser sind als in dem mit Sand gemischten und in diesem wieder beträchtlicher als in dem 10 *cm* hoch mit Sand bedeckten Boden."

Hinsichtlich des Verhaltens des mit einer verschieden hohen Sandschicht bedeckten Bodens ergiebt sich

„5. dass die Schwankungen der Bodenfeuchtigkeit um so bedeutender sind, je geringer die Mächtigkeit der Sanddecke ist."

B. Sickerwassermengen.

Aus den Zahlen über die Absickerung erhellt,

„1. dass unter sonst gleichen Verhältnissen aus dem unbesandeten Moor die geringsten Wassermengen unterirdisch abgeführt werden, beträchtlich grössere aus dem in den oberen Schichten mit Sand gemischten Moor, dass aber die grössten Sickerwassermengen von dem mit Sand bedeckten Moorboden geliefert werden;

2. dass der Einfluss der Mächtigkeit der Sandschicht im Allgemeinen durch eine Abnahme der Sickerwassermengen mit der Verminderung der Mächtigkeit der Sanddecke charakterisiert ist, dass derselbe aber in feuchten Jahren verschwindet, und zwar insofern, als die Wasserabfuhr in die Tiefe unter solchen Umständen sich trotz verschiedener Höhe der Deckschicht gleich bleibt."

C. Aus seinen Beobachtungen über die Verdunstungsmengen leitet Verf. die Schlussfolgerung ab,

„1. dass von dem unbesandeten Moor die grössten Wassermengen verdunstet werden, dann folgt in absteigender Reihe das mit Sand oberflächlich gemischte Moor, während das mit einer Sanddecke versehene Moor die geringsten Feuchtigkeitsmengen an die Atmosphäre abgiebt;

2. dass im Durchschnitt die Verdunstungsmengen um so grösser sind, je schwächer die Sanddecke, dass aber die bezüglichen Unterschiede nicht sehr bedeutend sind und vornehmlich nur in trockenen Jahrgängen, in feuchten Jahren dagegen mit einer schwachen Tendenz nach entgegengesetzter Richtung in die Erscheinung treten."

Aus diesem Verhalten des Bodens gegen Wasser lässt sich der Wert der Meliorationsverfahren, soweit dabei der Wassergehalt in Betracht kommt, für die Kultur der Moorböden ermessen. Der Wert des Deckverfahrens beruht hauptsächlich darauf, dass die Sanddecke die Schwankungen im Wassergehalt des Bodens bedeutend vermindert und dem Moor einen ergiebigen Schutz gegen die Austrocknung gewährt. Im Hinblick auf die geringe Wasseraufspeicherung und relativ grössere Verdunstung erscheint das Mischverfahren zur Verbesserung der Moorländereien weniger geeignet, wenigstens für ein Klima mit geringen oder ungleichmässig verteilten Niederschlägen.

II. Die Temperaturverhältnisse des besandeten, des mit Sand gemischten und des unveränderten Moorbodens.

A. Die Bodentemperatur in 15, 20 und 25 *cm* Tiefe.

Auch hierüber liegen schon Versuche von M. Fleischer vor; da dieselben jedoch mit Versuchen des Verf. aus dem Jahre 1890 teilweise in Widerspruch stehen, wurden 1892 und 1893 nochmals diesbezügliche Untersuchungen vom Verf. angestellt.

Sämtliche in den 3 Versuchsjahren gewonnenen Resultate weisen mit grosser Uebereinstimmung nach:

„1. dass die Temperatur des Moorbodens während der Vegetationszeit (1. April bis 30. Sept.) durch die Bedeckung oder Mischung mit Sand eine nicht unbeträchtliche Steigerung erfährt, und zwar im letzteren Fall in einem höheren Grade als im ersteren;

2. dass die ad 1 geschilderte Beeinflussung der Bodenwärme mit der Höhe der Sanddecke resp. mit der Menge des zugemischten Sandes zunimmt;

3. dass die Wirkungen der Bedeckung und der Mischung mit Sand auf die Erwärmung des Moorbodens mit der Tiefe abnehmen, und zwar im ersteren Fall mehr als im letzteren;

4. dass die Schwankungen der Temperatur des besandeten Moorbodens bedeutend grösser sind als die des unveränderten, und bei jenen um so höher sind, je stärker die Sanddecke resp. die zugemischte Sandmenge ist;



5. dass die Unterschiede zwischen dem Maximum und Minimum der Bodentemperatur bei dem mit Sand bedeckten Moorboden im Allgemeinen geringer sind als bei dem mit Sand gemischten;

6. dass bei länger andauerndem Sinken der Temperatur sich die Wärmeverhältnisse des verschieden behandelten Moorbodens umgekehrt wie ad 1. und 2. angegeben, gestalten, d. h. dass unter solchen Umständen der unverminderte Moorboden wärmer ist, als der besandete, und dass in letzterem die Temperatur in dem Grade abnimmt, je stärker die Sanddecke und die Sandmenge ist, welche dem Boden beigemischt wurde;

7. dass der Niederungsmoorboden eine stärkere Erwärmungsfähigkeit besitzt und grössere Temperaturschwankungen aufweist als der Hochmoorboden.“

B. Der tägliche Gang der Bodentemperatur.

Zur Orientierung über den täglichen Gang der Bodentemperatur wurden aus dem reichhaltigen Beobachtungsmaterial die Mittel aus den Morgen- und Abendablesungen der Temperatur berechnet. Ausserdem wurde speziell noch eine Versuchsreihe durchgeführt, in welcher alle 2 Stunden Tag und Nacht die Bodenwärme bestimmt wurde.

Aus den so gewonnenen Zahlen lässt sich erkennen,

„1. dass zur Zeit des täglichen Maximums der Bodentemperatur (Abd.) der besandete Moorboden bedeutend wärmer ist, als der unveränderte, und zwar der mit Sand gemischte in höherem Grade als der mit Sand bedeckte;

2. dass zur Zeit des täglichen Minimums der Bodentemperatur (Mg.) der besandeten Moorboden in der Regel kälter ist als der unveränderte, und zwar der mit Sand bedeckte in höherem Grade als der mit Sand gemischte;

3. dass die zwischen ad 1. und 2. geschilderten Unterschiede in der Bodentemperatur um so grösser sind, je stärker die Sanddecke und je grösser die dem Moorboden zugemischten Sandmengen, und

4. dass dieselben bei den Abendtemperaturen in stärkerem Grade in die Erscheinung treten als bei den entsprechenden Morgentemperaturen;

5. dass die Unterschiede in den Wärmeverhältnissen des besandeten Moorbodens bei verschiedener Sandmenge, sowie im Vergleiche zum unbesandeten Erdreich zur Zeit des täglichen Maximums der Bodentemperatur ungleich grösser sind als jene in den Mitteltemperaturen.“

C. Das Auftreten von Spätfrösten auf dem besandeten und nicht besandeten Moorboden.

Die Ursache der im Frühjahre auf Moorboden häufiger als auf anderen Bodenarten auftretenden schädlichen Spätfröste wird einerseits in der Verdunstungskälte andererseits in dem grösseren Strahlungsvermögen gesucht, welches der dunkle Moorboden im Vergleiche zu den helleren mineralischen Böden haben soll.

Die Verdunstungskälte kann aber nicht die Ursache sein, da mineralische Böden, wie Thon- und Lehmboden, ebenso grosse und grössere Wassermengen verdunsten, ohne die nachteilig wirkende Abkühlung an der Oberfläche zu zeigen. Auch die Behauptung, das grössere Strahlungsvermögen des dunklen Moorbodens bewirke die Abkühlung an der Oberfläche unter den Gefrierpunkt, ist nicht stichhaltig, da einmal die Farbe eines Körpers für die Strahlung irrelevant ist, und andererseits die Moorsubstanz an sich kein grösseres Strahlungsvermögen besitzt, als die übrigen mineralischen Bodenkonstituenten, vielmehr nach Versuchen von J. Ahr[1]) ein geringeres.

Ueber die wirklichen Ursachen der Spätfröste hat Verf. deshalb auch eine Reihe von Versuchen angestellt, auf Grund deren er zu dem Schluss kommt, das die Abkühlung an der Oberfläche des unveränderten und besandeten Moorbodens während der Nacht von dem Feuchtigkeitsgehalt der zu Tage tretenden Schichten wesentlich bedingt ist. Nur bei trockener Oberfläche sinkt die Temperatur des unveränderten Moorbodens unter jene des besandeten, während sich bei feuchter Oberfläche diese Verhältnisse gerade umgekehrt gestalten.

Der Grund hierfür liegt darin, dass bei trockener Oberfläche der unveränderte Moorboden eine geringere Wärmekapazität und eine ungleich schlechtere Wärmeleitungsfähigkeit besitzt, als das Moorsandgemisch und die Sanddecke. Bei feuchter Beschaffenheit der Oberfläche besitzt dagegen der unveränderte Moorboden infolge des höheren Wassergehalts eine höhere Wärmekapazität als der besandete. Er speichert deshalb mehr Wärme auf als der trockene Sand und leitet nunmehr auch die Wärme besser als im oberflächlich abgetrockneten Zustande.

[123] Schütte.

[1]) Forsch. a. d Gebiete d. Agricultur-Physik, Bd. 17 1894, S. 397—446.

Ueber das Aufschliessungsvermögen des Hochmoorbodens für Thomasphosphat.

Von Dr. **M. Schmoeger**-Berlin.[1])

Sowohl aus der landwirtschaftlichen Praxis als von landwirtschaftlichen Versuchsstationen liegen Beobachtungen vor, nach welchen die Wirksamkeit verschiedener Thomasmehle als Düngemittel nicht immer ihrem Phosphorsäuregehalt proportional ist, und zwar trotz gleichen Feinmehlgehaltes. Verf. bespricht zunächst (zur Klarlegung des für seine Untersuchung in Frage kommenden streitigen Punktes) die einerseits von P. Wagner,[2]) anderseits von G. Hoyermann[3]) hierfür gegebenen Erklärungen. Ersterer sucht den Grund dieser Erscheinung darin, dass nur die Phosphorsäure, die wahrscheinlich als ein Kalksilikat-Phosphat im Thomasmehl enthalten ist, im Boden leicht löslich ist, während Hoyermann annimmt (oder annahm), dass besonders die an freiem Kalk reiche Thomasschlacke infolge ihrer leichteren Verwitterbarkeit auf dem Acker wirksam ist.

Wagner schreibt zur Bestimmung der im Thomasmehl enthaltenen wirksamen Phosphorsäure vor (anknüpfend an die Bestimmung der „zurückgegangenen“ Phosphorsäure der Superphosphate durch Extraktion derselben mittelst citronsauren Ammoniaks), die Thomasmehle mit einer wässerigen Lösung von citronsaurem Ammoniak und freier Citronsäure (5 *g* Ammoniumcitrat und über 1 *g* freie Citronsäure in 100 *ccm* Wasser) zu behandeln. Er fand, dass der auf diese Weise bestimmte Gehalt der ersteren an „citratlöslicher Phosphorsäure“ ungefähr dem Wirkungswert der Mehle bei angestellten Düngungsversuchen (auf Mineralböden) entsprach, eine Beobachtung, die sodann auch an den Versuchsstationen Halle und Bremen gemacht wurde.

Wagner sowohl wie Hoyermann fanden, dass Thomasmehle mit viel citratlöslicher Phosphorsäure auch immer reich an Kieselsäure sind (bis über 12 % SiO_2), und letzterer zeigte, dass man durch einen Zusatz von Sand zur schmelzenden Schlacke auf der Hütte die Citratlöslichkeit der Thomasmehle willkürlich erhöhen kann (von welcher Beobachtung gegenwärtig, da man sich dahin geeinigt hat, nur die citratlösliche Phosphorsäure in den Thomasmehlen zu bezahlen, aus-

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur 1895, S. 142 und 255; 1896, S. 462, 468 und 469; 1897, S. 33.
[2]) Chemiker-Zeitung 1894, S. 1933; 1895, S. 1419.
[3]) Selbständige Broschüre, G. Hoyermann, „Die Citratlöslichkeit der Phosphorsäure im Thomasmehl“.

giebig Gebrauch gemacht wird). Hoyermann bezweifelte aber, wie gesagt, dass die Citratlöslichkeit der Thomasmehl-Phosphorsäure ein Mass für deren Düngewirkung sei.

Schon vor längerer Zeit wurde an der Moorversuchsstation in Bremen unter Prof. Fleischer nachgewiesen, dass aus dem Thomasmehl, wenn dasselbe mit Wasser und Moostorf behandelt wird (durch die Einwirkung der im Torf enthaltenen Humussäuren), bedeutende Mengen Phosphorsäure in Lösung gehen; es steht diese Beobachtung im Einklang mit dem günstigen Erfolg, mit welchem Thomasmehl zum Düngen auf Hochmoorboden verwendet wird.

Verf. hat nun Versuche darüber angestellt, wie in verschiedenen Thomasmehlen die Phosphorsäuremengen, die im Laboratorium durch Wasser und Hochmoorboden in Lösung gebracht werden, sich zum Gehalt derselben Thomasmehle an in Wagner'schem Citrat löslicher Phosphorsäure verhalten. Als Moor wurden zunächst roher Moostorf verwendet und das eingehaltene Mengenverhältnis zwischen diesem und dem Thomasmehl, welches der Extraktion unterworfen wurde, war, im Vergleich zu den auf dem Acker obwaltenden Verhältnissen, ein enges. Es wurden zunächst 6 verschiedene Thomasmehle zur Untersuchung herangezogen; je eine Menge Thomasmehl, die 0.5 *g* Phosphorsäure entsprach, und 50 *g* Moortrockensubstanz wurden in einer Flasche mit Wasser zu einen dünnen Brei vermischt und während 24 Stunden auf einer Schüttelmaschine viermal eine halbe Stunde heftig geschüttelt. Der Flascheninhalt wurde sodann mit Wasser auf ein bestimmtes Volumen gebracht und im Filtrat nach dem Abscheiden der Kieselsäure die Phosphorsäure bestimmt. Verglich man bei diesen ersten Versuchen die nach Wagner's Citratmethode extrahierten Mengen Phosphorsäure mit den mit Hülfe von Moor in Lösung gegangenen, so stellte sich heraus, dass die letzteren in der Regel niedriger waren als die ersteren, aber beidemal zeigten die 6 untersuchten Thomasmehle dieselbe Reihenfolge. Auch war bemerkenswert, dass jemehr die Thomasmehle Phosphorsäure an Wasser und Moor abgaben, umsomehr Kieselsäure wurde auch aus ihnen gelöst. Dies sprach also dafür, dass die Löslichkeit der Thomasmehl-Phosphorsäure in Wagner'scher Citratlösung mehr oder weniger ein Massstab für die Zersetzlichkeit der Schlacke auch im Hochmoorboden ist, und dass die Leichtlöslichkeit der Thomasmehl-Phosphorsäure, gemäss der Wagner-schen Ansicht, durch die Anwesenheit eines Kalksilikat-Phosphates bedingt ist.

Da indess auf dem mit Thomasmehl gedüngten Acker weit mehr Moor auf dasselbe wirkt als in den vorstehenden Versuchen, in den letzteren also jedenfalls der die Humussäuren abstumpfende Aetzkalk der Thomasschlacke sich stark geltend machte, so wurde mit 10 Thomasmehlen eine zweite Reihe von Versuchen angestellt, in welcher dieselbe Menge Moostorf (50 *g* Trockensubstanz) auf nur halb soviel Thomasmehl (0.25 *g* Phosphorsäure) einwirkte. Hier wurde nun, wie vorauszusehen, stets ein grösserer Teil der Phosphorsäure extrahiert als bei den ersten Versuchen. Aber ein Parallellaufen der einerseits durch Extraktion mit Moor, andererseits mit Wagner'scher Citratlösung erhaltenen Werte fand nicht mehr statt. Es wurde aus den nach Wagner's Methode schwer zersetzlichen Schlacken durch Moor immer unverhältnismässig mehr Phosphorsäure gelöst als nach jener Methode; z. B. von der Gesamtphosphorsäure wurden gelöst bei der Böhmischen Schlacke Nr. 1 nach Wagner 48.4 %, durch Moor 74.9 %, dagegen bei dem Englischen Mehl Nr. 5 nach Wagner 97.7 %, durch Moor 90.4 %.

Als sodann der Verf. bei späteren Versuchen das Verhältnis zwischen Moostorf und Schlacke noch weiter wählte (800 : 1, annährend so weit, wie es etwa auf dem Acker obwaltet), so wurde selbst aus dem Thomasmehl, dessen Phosphorsäure am wenigsten in Citrat löslich war — nur zu 44 % — sämtliche Phosphorsäure extrahiert. Hieraus folgt, dass für rohen Moostorf eine Prüfung der Thomasmehle auf Citratlöslichkeit kaum in Betracht kommt.

Da aber der Verwendung künstlicher Düngemittel, also auch von Thomasphosphat, auf Hochmoorboden in den allermeisten Fällen eine Kalkung oder Mergelung vorhergeht, so setzte der Verf. die Versuche mit 3 passend ausgewählten Thomasmehlen noch fort unter Benutzung von gekalktem Hochmoorkulturboden (aus „Kolonie Provinzialmoor" und „Marcardmoor"; bei jenem wirkten 1600, bei diesem 1100 Teile Moortrockensubstanz auf 1 Teil Phosphorsäure, Verhältnisse, die reichlich so weit sind, wie die in der Praxis vorkommenden. Da aus den kultivierten Moorböden bereits beim Schütteln mit Wasser unter Umständen wesentliche Mengen Phosphorsäure in Lösung gehen, worauf Dr. Tacke und Immendorf gelegentlich ähnlicher Untersuchungen bereits aufmerksam gemacht haben,[1]) so musste dies bei den auszuführenden Versuchen berücksichtigt werden. In der folgenden Tabelle sind die hierher gehörigen Resultate zusammengestellt:

[1]) Mitteilungen des Vereins z. Förd. d. Moork. 1896, Nr. 7.

Name des Thomasmehles.	Gehalt an Gesamt-Phosphorsäure (P_2O_5) %	Von der Gesamtphosphorsäure gingen in die Wagner'sche Citratlösung %	Von der Gesamtphosphorsäure wurden durch Moor extrahiert, in Prozenten derselben: Marcardmoor, unkultiviert, insgesamt	Marcardmoor, unkultiviert, nach Abzug d. Moorphosphorsäure	Marcardmoor, kultiviert (3jährige Kultur), insgesamt	Marcardmoor, kultiviert (3jährige Kultur), nach Abzug d. Moorphosphorsäure	Provinzialmoor, unkultiviert, insgesamt	Provinzialmoor, unkultiviert, nach Abzug d. Moorphosphorsäure	Provinzialmoor, gekalkt, insgesamt	Provinzialmoor, gekalkt, nach Abzug d. Moorphosphorsäure	Provinzialmoor in 3jähriger Kultur, insgesamt	Provinzialmoor in 3jähriger Kultur, nach Abzug der Moorphosphorsäure
Teplitzer Schlacke A.	17.05	44.4	52.7	**35.4**	14.5	**5.9**	—	—	17.1	**15.9**	57.8	**7.8**
Böhm. Schlacke 4.	24.07	64.3	—	—	—	—	—	—	30.3	**29.1**	70.1	**20.1**
Englisches Mehl 5.	14.96	97.7	63.7	**46.4**	23.7	**15.1**	74.0	**72.0**	38.0	**36.8**	75.3	**25.3**
Aus dem Moor allein ging schon Phosphorsäure in Lösung[1])			17.3		8.6		2.0		1.2		50.0	

Beim Betrachten der Tabelle sieht man, dass die durch das kultivierte, resp. gekalkte Moor aus den einzelnen Thomasmehlen in Lösung gebrachten Mengen Phosphorsäure durchweg viel geringer sind, als die mittelst Citratlösung ausziehbaren. Auch durch das unkultivierte Moor wurde hier nicht soviel aufgeschlossen als bei den früheren Versuchen durch rohen Moostorf; es erklärt sich das wohl aus einem hohen Gehalt des ersteren an der weniger saueren Haideerde.

Die 3 Thomasmehle zeigen (ebenso auch bei anderen im Original mitgeteilten Versuchen) hier wieder hinsichtlich der Bodenlöslichkeit die gleiche Reihenfolge, wie hinsichtlich ihrer Citratlöslichkeit, und man wird hieraus ganz allgemein folgern dürfen, dass ein Thomasmehl mit viel citratlöslicher Phosphorsäure auf gekalktem Hochmoorboden eine grössere Bodenlöslichkeit seiner Phosphorsäure und daher voraussichtlich eine grössere Wirksamkeit zeigen wird, wie ein an citratlös-

[1]) Die in der untersten Zeile angegebenen Mengen Phosphorsäure, die schon beim Schütteln des Moores mit Wasser in Lösung gingen, sind ausgedrückt in Prozenten der Mengen Thomasmehl-Phosphorsäure, die bei den zugehörigen Versuchen der Ausschüttelung unterworfen wurden. Die extrahierte Phosphorsäure „nach Abzug der Moorphosphorsäure“ ist gleich der „insgesamt“ extrahierten Phosphorsäure minus der aus dem Moor allein in Lösung gegangen.

licher Phosphorsäure armes Mehl. Dies berechtigt nach dem Verf. indess nicht ohne weiteres zu der weitergehenden Folgerung, dass die Benutzung der Citratlöslichkeit als Wertmesser für die Thomasmehle, so wie dies nach den von Wagner und Maercker ausgeführten Vegetationsversuchen bei Mineralböden zulässig, auch beim Hochmoorboden am Platze ist, resp. dass die nicht citratlösliche Phosphorsäure des Thomasmehles auf dem Moorboden ebenso wirkungslos und infolgedessen wertlos ist, wie dies für den Mineralboden der Fall ist. Gegen eine solche Folgerung sprechen frühere, zahlreiche an der Moorversuchsstation in Bremen gemachte Beobachtungen über die befriedigende Wirksamkeit von Lahnphosphorit auf gekalkten Hochmooräckern. Denn es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass der schwer extrahierbare Teil der Phosphorsäure im Thomasmehl, der ja, wie oben gezeigt wurde, schon durch rohen Moostorf vollständig in Lösung gebracht wird, in einer noch schwerer zersetzlichen Form an Kalk und Eisen gebunden ist als die Phosphorsäure im Lahnphosphorit.

Verf. bemerkt noch, dass die Faktoren, die im Mineralboden die Thomasmehl-Phosphorsäure für die Pflanze aufnehmbar machen, sicherlich auch auf dem Moorboden vorhanden sind, und noch ausser ihnen das in den vorstehenden Versuchen geprüfte Vermögen dieser Böden, beim Schütteln mit Wasser und Thomasmehl Phosporsäure aus letzteren zu lösen, in Betracht kommt.

Eine definitive Beantwortung der Frage, ob es zulässig ist, die Thomasmehle auch bei ihrer Verwendung auf Hochmoorboden ausschliesslich nach ihrem Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure zu bewerten, wird nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich nur durch Ausführung einer grösseren Anzahl von Vegetationsversuchen angestrebt werden können. —

Verf. hat auch die gesamte Zusammensetzung einiger in der eben beschriebenen Weise durch Einwirkung von (rohem) Moostorf und Wasser auf Thomasmehl erhaltener Extrakte festgestellt. Rechnet man die gefundenen Mengen Basen und Säuren gegeneinander auf, so widerspricht mindestens das so erhaltene Resultat nicht der Annahme, dass aus dem Thomasmehl die Schwefelsäure als schwefelsaures Calcium, die Phosphorsäure als saures phosphorsaures Calcium und Magnesium und ein weiterer (geringer) Teil alkalischer Erden (Magnesium) als organische (oder auch als kieselsaure) Salze in Lösung gehen. Die Lösung reagierte allerdings kaum sauer; in 1000 *ccm* derselben waren z. B. enthalten in Gramm:



$$\left.\begin{array}{l} 0.0270\ SO_3 \ldots\ldots + 0.0189 \\ \left.\begin{array}{l}0.1392\\0.0690\end{array}\right\} P_2O_5 \ldots\ldots + 0.0549 \end{array}\right\} CaO$$

$$\left.\begin{array}{l} + 0.0194 \\ 0.0958\ \text{organ. Subst.} .. + 0.0103 \end{array}\right\} MgO$$

ausserdem noch 0.097 SiO_2.

— In einem weiteren Abschnitt beschreibt Verf. „eine Beobachtung über die Mengen Phosphorsäure und Kieselsäure, die durch getrocknetes und nicht getrocknetes Moor aus Thomasmehl in Lösung gebracht werden". Die weiter oben mitgeteilten Zahlen über die aus den verschiedenen Thomasmehlen extrahierten Mengen Phosphorsäure wurden erhalten unter Anwendung frischen oder doch nur an der Luft abgetrockneten Moores. Dieselben Versuche waren jedoch auch ausgeführt worden mit im Trockenschrank (bei 100° C) getrocknetem Moor, und Dr. Tacke und Immendorf haben bereits über Beobachtungen berichtet, wonach durch Trocknen bei höherer Temperatur wesentliche Mengen der im Moor enthaltenen Phosphorsäure durch Wasser ausziehbar werden.[1]) Verf. gelangt in dieser Beziehung bei den einzelnen von ihm benutzten Moorproben zu verschiedenen Resultaten. Die auf verschiedene Weise getrockneten Portionen „Marcardmoor 3jährige Kultur" extrahierten z. B. aus dem englischen Mehl Nr. 5: „das feuchte Moor an der Luft getrocknet" 23.7 %, „das lufttrockne Moor noch bei 100° getrocknet" 37.2 %, „das lufttrockne Moor wieder angefeuchtet und dann bei 100° getrocknet" 49.6 % und „das feuchte Moor direkt bei 100° getrocknet" 66.1 %. Wenn hiervon die Phosphorsäure abgezogen wird, die schon allein aus den einzelnen Portionen Moor in Lösung ging, so findet man, dass von der Thomasmehl-Phosphorsäure gelöst wurde beziehungsweise: 15.1 %, 22.0 %, 27.8 % und 39.1 %. Das vorherige Trocknen (oder Erwärmen) der Moorproben vermehrte hier also nicht allein die Löslichkeit der bereits in ihnen enthaltenen Phosphorsäure, sondern veranlasste auch regelmässige Unterschiede inbetreff der aus dem Thomasmehl gelösten Menge Phosphorsäure. Die Proben vom unkultivierten Marcardmoor und ebenso vom Provinzialmoor, und zwar hier sowohl von kultivierten als nicht kultivierten Flächen, verhielten sich dagegen anders. Hier ging bei der Einwirkung der bei höherer Temperatur getrockneten Moorproben auf die Thomasmehle überhaupt nur wenig mehr Phosphorsäure in Lösung als bei Verwendung der ungetrockneten Proben und soweit

[1]) Sitzungsbericht der Abteilung für Agrikulturchemie und landwirt. Versuchswesen auf der Naturforscherversammlung zu Lübeck, 1895.



es der Fall war, erklärte sich dies durch die konstatierte Zunahme der Löslichkeit der bereits im Moor vorhandenen Phosphorsäure.

Verf. kann keine genügende Erkärung für das hier mitgeteilte verschiedene Verhalten der verschiedenen Moorproben geben; die erhaltenen Zahlen haben aber ein weiteres Interesse, wenn die in Lösung gegangene Kieselsäure mit ins Auge gefasst wird. Im Original sind die Zahlen zusammengestellt, die hei Verwendung der am wenigsten citratlöslichen und der löslichsten Schlacke erhalten wurden. Man ersieht aus ihnen zunächst, dass nach Abzug der aus dem Moor mit in Lösung gegangenen Kieselsäure bei der ersteren Schlacke stets nur wenige Milligramme Kieselsäure (aus 0.426 bis 0.557 *g* Schlacke) gelöst wurden, bei der letzteren aber immer etwa 4 Centigramm (aus 0.555 bis 0.668 *g* Schlacke). Aus der letzteren Schlacke ging also immer ein sehr wesentlicher Teil der in ihr enthaltenen Kieselsäure in Lösung, im Durchschnitt etwa 6.5 %, während ihr Gesamtgehalt an Kieselsäure 13 % betrug, wovon noch ein Teil als mechanisch beigemengter Sand anzusehen ist. Also (in Uebereinstimmung mit der füheren Beobachtung) es wird durch Moor aus der citratlöslicheren Schlacke nicht blos mehr Phosphorsäure, sondern auch wesentlich mehr Kieselsäure gelöst und, was bemerkenswert ist, da es oft und ausnahmslos beobachtet wurde, deren Menge blieb sich bei Verwendung der verschiedenen Moorproben ziemlich gleich, folgte also nicht den Schwankungen der extrahierten Menge Phosphorsäure. Wenn man die Wagner'sche Ansicht über die Zusammensetzung der Thomasmehle (Calciumphosphat-Silikat) als richtig annimmt, so könnte man diese Erscheinung dahin deuten, dass in den zuletzt beschriebenen Versuchen die Thomasmehle durch die verschiedenen Moorproben — sowohl durch die verschieden getrockneten Proben desselben Moores, als auch durch die Proben der angewendeten verschiedenen Moore — immer ungefähr gleichmässig zersetzt worden sind, dass aber die Absorptionskraft der letzteren für Phosphorsäure sich verschieden geltend machte und dadurch das Resultat inbetreff der gelösten Phosphorsäure verdunkelt worden ist.

[172] Schmoeger.

Düngung.

Ein neues Konservierungsmittel für Stalldünger.

Von Dr. Gerlach.[1])

Verf. bespricht ein von Fritz Lucke in dessen Broschüre „Zwei brennende Fragen und ihre Lösung“ — Verlag der Waisenhausdruckerei zu Halle a. S. — empfohlenes Konservierungsmittel für Stalldünger, das die beim Lagern des Stalldüngers auftretenden Stickstoffverluste verhindern soll. Die beiden als Schwefelsäurepulver bezeichneten Präparate haben folgende Zusammensetzung:

	I.	II.
Gips	90 %	87 %
50 % Kammersäure	10 „	10 „
entsprechend Schwefelsäure	5 „	5 „
wasserlösliche Phosphorsäure	1 „	3 „

Beide Präparate sind wahrscheinlich hergestellt worden, indem man trockenen Superphosphatgips, ein Abfallprodukt der Superphosphatfabrikation mit Schwefelsäure imprägnierte. Lucke empfiehlt pro Stück Grossvieh 2 Pfund Schwefelsäurepulver I täglich einzustreuen.

In der That ist bekannt, dass durch Zusatz genügender Schwefelsäuremengen monatelang Stickstoffverluste im Stalldünger verhindert werden können. Verf. kommt aber auf Grund folgender Ueberlegung zu dem Resultat, dass die Menge von 2 Pfund Schwefelsäurepulver nicht ausreichend ist für diesen Zweck.

Bei Annahme einer täglichen Produktion von 1 Ctr. Stallmist (Harn, Koth, Einstreu) pro Stück Grossvieh und Anwendung von 2 Pfund Präparat I., entsprechend 50 *g* Schwefelsäure, enthält die Düngermischung 0.1 % freie Säure, oder bei 75 % Feuchtigkeit des Düngers 0.13 % freie Säure in der Düngerflüssigkeit. Hierbei ist die Voraussetzung gemacht, dass keine Neutralisation freier Säure durch Düngerbestandteile stattfindet. In Wahrheit jedoch wird dieser Gehalt von vornherein noch vermindert durch gewisse Bestandteile des frischen Kuhharns, die freie Schwefelsäure binden. Diese Menge von weniger als 0.1 % ist viel zu gering, denn nach Stutzer wird erst bei einem Gehalt von 0.4 % freier Schwefelsäure die Stickstoffzersetzung in ziemlich frischem Kuhharn, ebenso in der Düngerflüssigkeit, vermieden, und mit zunehmendem Alter des Harns ist die Säuremenge noch zu vergrössern.

[1]) Landw. Centralblatt für die Prov. Posen 1896, Nr. 42, S. 234.

Ebenfalls bestreitet Verf. die Möglichkeit, in der Praxis eine gründliche Vermischung des Pulvers mit dem Dünger zu erzielen. Die Folge ist, dass in den nicht mit der Säure in Berührung kommenden Partien die Zersetzung dennoch eintritt und Ammoniak gebildet wird. Von den in 1 Ctr. Dünger vorhandenen ca. 250 *g* Stickstoff brauchen aber nur 14 *g* in Ammoniak überzugehen, um die ganzen 50 *g* Schwefelsäure zu binden und wirkungslos zu machen.

Wie gross die zur Konservierung hinreichende Schwefelsäuremenge sein muss, ergiebt sich aus Versuchen von Maercker, der zeigte, dass in einer Mischung von Koth, Harn und Torfstreu, welche 1% freie Schwefelsäure enthielt, die Stickstoffverluste fast vollständig vermieden wurden. Um eine derartige Menge von Schwefelsäure in den Dünger zu bringen, müsste man 20 Pfund des Lucke'schen Präparates anwenden, wenn man noch von der sehr sorgfältigen Mischung, die Maercker vornahm, und die in der Praxis unmöglich sein dürfte, absieht. Unter dieser Annahme berechnet Verf. die täglichen Konservierungskosten pro Stück Grossvieh zu 28.4 ₰; den Wert des dadurch im Dünger zurückgehaltenen Stickstoffes zu 13.5 ₰. Demnach würden die Kosten der Konservierung den Wert des Stickstoffes um 14.9 ₰ übersteigen.

Verf. räth demnach den Landwirten der Provinz Posen von dem Lucke'schen Mittel als viel zu teuer ab.

Ferner hält Verf. den Preis des Präparates von ℳ 2.65 pro 100 *kg* incl. Fracht bis Posen an und für sich nicht für angemessen. Nach seiner Berechnung kostet in demselben der einzige wertvolle Bestandteil, die Schwefelsäure, pro *kg* 45 ₰, während 1 *kg* Schwefelsäure, in Form eines Ballons 50% Kammersäure bezogen, in Posen für 10 ₰ käuflich ist.

Ueber die Frage, ob überhaupt die Anwendung von Schwefelsäure zur Düngerkonservierung empfehlenswert ist, verspricht der Verf. weitere Mitteilungen. [101] Beythien.

Einfluss der Düngung auf die Beschaffenheit des Pflanzenbestandes.

Von **M. Fleischer.**[1])

Verf. hat die Absicht, unter dem Gesamttitel: „Einige Beobachtungen und Erfahrungen auf Moorwiesen“ eine Reihe von einschlägigen Beobachtungen zu veröffentlichen, die seitens der Moorversuchsstation

[1]) Mitteil. d. Verein z. Förderung d. Moorkultur im Deutschen Reiche. 1896. Nr. 23, S. 441 ff.

gelegentlich ihrer zahlreichen Wiesendüngungsversuche gemacht worden sind, deren Resultate zum Teil zwar schon publiziert, aber wohl noch nicht genügend bekannt sind. Sie geben zunächst einigen Aufschluss über die Frage:

Wie wirkt eine Düngung der Moorwiesen mit Kalisalzen und mit Phosphaten auf das Verhältnis zwischen Gräsern und Papilionaceen im Wiesenrasen ein?

Ueber die Wirkung der einzelnen Pflanzennährstoffe auf die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes gehen die Ansichten sehr auseineinander. Man ist sich zwar einig darüber, dass die Stickstoffzufuhr das Gedeihen der Gräser auf Kosten der Kleearten befördert, dagegen steht noch nicht fest, wie die Phosphorsäure und das Kali das Verhältnis zwischen Klee und Gräsern beeinflusst. Märcker[1]) nimmt an, dass es das Kali und nicht die Phosphorsäure sei, die das Wachstum der Leguminosen und das Zurückgehen der Gräser hervorrufe; er stützt sich hierbei auf die Untersuchungen von Lawes und Gilbert in Rothamstead.

Für Moorwiesen trifft diese Folgerung nicht zu, sondern hier befördern unter Umständen die Phosphate den Leguminosenwuchs in hohem Grade. Hierfür sprechen folgende Versuche der Moor-Versuchsstation:

1. Auf einer kalkreichen Niederungsmoorwiese wurde im I. Schnitt an frischer Pflanzenmasse pro *ha* geerntet bei Düngung mit

Kainit	Kainit + Präcipitat	Kainit + Thomasphosphat
3250 *kg*	14650 *kg*	14150 *kg*

Hinsichtlich der Beschaffenheit der Vegetation sagt hierzu das Versuchsjournal:

„Die bloss mit Kainit gedüngten Parzellen unterscheiden sich kaum von der angrenzenden nicht gedüngten Fläche und weisen neben Sauergräsern nur einige dürftige Rotkleepflanzen auf. Auf den Phosphatparzellen (ohne Unterschied) findet sich ein guter Bestand von Rot- und Weissklee und von guten Gräsern.“

2. Auf einer bis 1879 alljährlich mit Stallmist gedüngten Wiese auf abgetorftem Hochmoor brachte ein *ha* an frischer Masse im I. Schnitt 1880:

Ungedüngt	Kainit	Kainit + Präcipitat I.	Kainit + Präcipitat II.
8550 *kg*	9650 *kg*	16400 *kg*	17000 *kg*

[1]) Mentzel und v. Lengercke's Landw. Kalender 1897, S. 69.

Dazu wurde bemerkt:

„Die mit Kainit und Phosphat gedüngten Parzellen zeichneten sich, schon von weitem erkennbar, durch üppigen Rotkleewuchs aus, auf den ungedüngten und den bloss mit Kainit gedüngten waren vereinzelte und weniger üppig entwickelte Rotkleepflanzen vorhanden."

3. u. 4. Auf 2 Hochmooräckern, in alter Stallmistkultur, auf denen ein gleichartiges Gemenge von Klee und Gräsern unter Hafer als Deckfrucht angesäet war, wurde im folgenden Jahre in 2 Schnitten geerntet:

Auf dem einen Acker bei Düngung mit:

	Kainit	Kainit + Kalk-präcipitat	Kainit + Thomas-phosphat	Kainit + Eisen-präcipitat	Kainit + Lahn-phosphorit
an frischer Masse:	10099 *kg*	26937 *kg*	31369 *kg*	33112 *kg*	38335 *kg*

„Die ohne Phosphorsäure gebliebenen (aber mit Kainit ged.) Parzellen sind wegen ihres schlechten Bestandes an Klee deutlich zu erkennen."

Auf dem andern Acker wurde geerntet bei Düngung mit:

	Kainit	Kainit + Phosphorit	Kainit + Thomasmehl
an frischer Masse:	27800 *kg*	41425 *kg*	50013 *kg*

„Auf den Parzellen ohne Phosphorsäure überwogen die Gräser, auf den übrigen der Klee."

Hiernach scheint der Kainit den Leguminosenbestand nicht besonders zu fördern, erst bei gleichzeitiger Gabe von Phosphaten vermehrte sich der Leguminosenbestand in auffälliger Weise. Leider waren diese Versuche nicht, wie die Rothamsteader, mit einer botanischen Analyse verknüpft.

Bei anderen Versuchswiesen der Moor-Versuchsstation sind jedoch auch botanisch-analytische Ermittelungen gemacht, und zwar bei einer grösseren Anzahl von Hochmoor- und Niederungsmoorwiesen, die eine jährlich gleichbleibende Düngung erhielten. Verf. entnimmt einem Bericht von Dr. A. Voigt[1]) über dessen botanische Untersuchungen auf diesen Versuchswiesen folgende charakteristischen Zahlen:

Auf einer Niederungsmoorwiese wurde der Leguminosenbestand erhöht:

	bei dem I. Schnitt 1892	bei dem II. Schnitt 1892	bei dem I. Schnitt 1893
durch Kainit allein um	5.90 %	5.51 %	4.43 %
„ „ und Phosporit . . .	11.32 „	11.71 „	4.17 „
„ „ „ Thomasposphat	19.04 „	12.69 „	6.56 „

[1]) Landw. Jahrbücher 1894, S. 707 u. ff; vergl. auch Centralbl. 1895, S 94.

Das starke Zurückgehen des Klees im Jahre 1893 dürfte nach dem Verf. der Dürre des Sommers 1893 zuzuschreiben sein.

Noch lehrreicher sind die Ergebnisse auf einer früher nur mit Stalldung behandelten Hochmoorwiese, weil hier eine Reihe von Parzellen ausschliesslich mit Kainit, eine andere ausschliesslich mit Thomasmehl gedüngt wurde. Hier vermehrten sich die Leguminosen infolge der Düngung

mit Kainit	mit Thomasphosphat
um 0%	um 0.63

infolge der Düngung mit viel Kainit und mit

Phosphorit in geringer Menge	Phosphorit in grosser Menge
um 4.10%	um 15.02%

Mit viel Kainit und mit

Thomasphosphat in geringer Menge	Thomasphosphat in mittlerer Menge	Thomasphosphat in grosser Menge
um 14.90%	nm 24.59%	um 30.35%

Infolge der Düngung mit viel Thomasphosphat und mit

Kainit in geringer Menge	Kainit in grösserer Menge	Kainit in noch grösserer Menge	Kainit in grösster Menge
um 28.29%	um 30.67%	um 32.72%	um 30.35%

Hiernach tritt eine erhebliche Vermehrung der Leguminosen erst bei gleichzeitiger Zufuhr von Kali und Phosphorsäure ein. Die Zufuhr grösserer Phosphorsäuremengen scheint noch wichtiger zu sein, als die grosser Kalimengen. Denn bei einer Düngung von 150 *kg* Kali pro *ha* wurde der Leguminosenbestand durch 50 *kg* Thomasphosphorsäure um 14.9% und erst durch 100 *kg* um 30.4% erhöht; dagegen erhöhten sich die Leguminosenprozente bei Düngung mit 100 *kg* Thomasphosphorsäure schon durch die kleinste Kaligabe (ca. 75 *kg*) um 28.29% und wurden durch grösseren Gaben nicht wesentlich mehr erhöht.

Somit trifft die Annahme, dass dem Kali ein besonderer Einfluss auf den Leguminosenwuchs zugeschrieben werden müsse, für Moorwiesen nicht zu. Auch für Mineralböden hält Verf. jene Ansicht nicht genügend gestützt, da Lawes und Gilbert bei ihren Versuchen keine nur mit Kalisalz gedüngte Parzelle in Vergleich gezogen hätten. Wäre dies geschehen, so würden sie wahrscheinlich zu einer ganz anderen Auslegung ihrer Ergebnisse gekommen sein.

Da auf Moorwiesen der Phosphorsäure eine mindestens gleich grosse Bedeutung für den Leguminosenwuchs zukommt wie dem Kali, muss dies nach des Verf. Ansicht bei einem gewöhnlichen Mineralboden erst recht der Fall sein. [105] Schütte.

Tierproduktion.

Der Handel mit Reisfuttermehl.

Von Prof. Dr. **F. Lehmann**-Göttingen.[1])

Unter diesem Titel erliess der Verfasser kürzlich einige Mitteilungen, die ein hohes Anrecht auf die Beachtung seitens der beteiligten Kreise besitzen und ein grelles Licht auf die ungesunden Zustände des Futtermittel-Marktes werfen.

Zunächst wird auf die Beobachtung Kellner's hingewiesen, dass die Reisfuttermehlsorten, selbst die unter der einheitlichen Marke R II verkauften, ganz ungleichwertig sind und einen sehr verschiedenen Gehalt an verdaulicher Substanz besitzen. Die hierfür mitgeteilten Zahlen drücken dieses in krasser Weise aus.

Schlimmer als dieses ist jedoch der Umstand, dass seit Jahren die Reisspelzen als Futtermittel vertrieben werden, sei es für sich allein oder in Gemischen mit Reisfuttermehl.

Verfasser hat nun einige Untersuchungen über den Wert dieser Reisspelzen angestellt und gefunden, dass der praktische Futterwert gleich Null ist. Im Folgenden seien einige von den vom Verfasser angegebenen Zahlen über die Zusammensetzung und den Wert dieser Spelzen angeführt und daneben zum Vergleiche die entsprechenden Daten von Haferstroh mittlerer Qualität gesetzt.

Reisspelzen enthielten in der Trockensubstanz:

	Rohproteïn	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe
	3.04	1.64	17.04	44.90	33.38
Haferstroh:	3.40	1.97	6.67	43.04	44.92

Was nun die Verdaulichkeit anbelangt, so ist diese durch besondere Ausnutzungsversuche an 4 Hammeln geprüft worden mit dem Resultat, dass von 200 *g* gemahlenen Reisspelzen, die pro Tag und Stück verfüttert wurden und die enthielten:

	Trockensubstanz	Rohproteïn	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktst.
	177.3	5.4	2.9	30.2	79.6	59.2
verdaulich waren:	24.1	0.6	2.1	—	0.6	20.7
d. i. %	13.6	11.1	72.2	—	0.7	35.0

Lufttrockene Reisspelzen, wie sie im Handel verkauft werden, enthalten also an verdaulichen Stoffen:

Rohproteïn 0.3 Fett 1.05 Rohfaser 0.3 Stickstofffreie Extrakstoffe 10.35, während Haferstroh mittlerer Qualität enthält:

Rohproteïn 1.25 Fett 0.57 Rohfaser 21.34 Stickstofffreie Extraktstoffe 19.59.

[1]) Deutsche Landw. Presse 1896, Nr. 86.

Von der organischen Substanz der Reisspelzen sind demnach 12.1 % verdaulich, von derjenigen des Haferstohes 43.8 %. Hierzu bemerkt der Verfasser sehr zutreffend: „Solange die Landwirtschaft das Stroh nicht als Futter vollkommen verwendet, was weder zu erreichen noch zu wünschen ist, hat es keinen Zweck, ein Material zu kaufen, das noch nicht ein Drittel der Nährstoffe desselben enthält".

Mit vollem Rechte legt sodann Lehmann Verwahrung dagegen ein, die Reisspelzen in den Futtermittelberichten mit dem die wahre Natur verschleiernden Namen „Reiskleie" zu bezeichnen.

Aber damit sind die Uebelstände, die sich an den Handel mit Reismehl knüpfen, noch keineswegs erschöpft, denn es kommt ferner sehr häufig vor, dass von den Reisfuttermehlen des Handels, vor allem den ohne Garantie verkauften, ein grosser Teil mit staubfein zerkleinerten Reisspelzen versetzt ist. Eine in dieser Richtung angestellte Enquete ergab, dass von 19 Proben 11, also 58 %, mit Reisspelzen versetzt waren. Der Zusatz betrug in der Regel 15—30 %, in einem Falle sogar 60 %.

Interessant, um nicht zu sagen beschämend, ist es, zu erfahren, dass E. v. Wolff schon vor 16 Jahren auf dieselben Erscheinungen aufmerksam gemacht hat.

Zum Schlusse giebt der Verfasser den Rat, die Reisfuttermehle nicht nur nach Garantie zu kaufen und kontrollieren zu lassen, sondern auch besonders darauf das Augenmerk zu richten, ob dieselben spelzenfrei sind.

Um hierüber vorläufige Anhaltspunkte zu gewinnen, wird folgendes einfache Verfahren angegeben: Etwas Reisfuttermehl wird auf Wasser gestreut. Gutes Reisfuttermehl R II wird seines hohen Fettgehaltes wegen von dem Wasser nicht benetzt und bleibt schwimmen. Ist das Reismehl mit Hülsen versetzt, dann saugen diese Wasser auf und beginnen nach wenigen Augenblicken schneefallartig zu Boden zu sinken.

[42] Lemmermann.

Die Aufbewahrung der Rübenblätter.

Von Dr. B. Schulze.[1]

Die bei der Rübenernte abfallenden Blätter repräsentiren eine grosse Nährstoffmenge, denn bei einem mittleren Ertrage von 90 Dopp.-Ctr. Rübenblätter und folgender durchschnittlicher Zusammensetzung (nach König)

[1]) D. Landwirth 1896. Nr. 88 u. 89.

Wasser	79.3 — 91.6 %	im Mittel	88.90 %
Proteïn	1.9 — 3.3 „	„ „	2.57 „
Fett	—	„ „	0.45 „
Stickstofffreie Extraktivstoffe .	3.9 — 5.4 „	„ „	4.37 „
Rohfaser	1.5 — 3.1 „	„ „	2.22 „
Asche	2.2 — 3.5 „	„ „	2.39 „

enthalten die von 1 *ha* produzierten Blätter

241.5 *kg* Proteïn = 38.7 *kg* Stickstoff
42.5 „ Fett
415.0 „ Stickstofffreie Extractivstoffe,

respektive bei Annahme einer Verdaulichkeit des Proteïns und des Fettes zu 50 %, der stickstofffreien Extraktivstoffe zu 80 %

128.8 *kg* verdauliches Proteïn
21.3 „ „ Fett
332.0 „ verdauliche Kohlenhydrate.

Die Menge von verdaulichem Proteïn ist etwa eben so gross wie in

22½ Dopp.-Ctr. mittlerem Wiesenheu und
17 „ „ „ Kleeheu,

also erheblich höher als die Ernte von 1 Morgen Wiese oder Klee. Der Wert der Rübenblätter wird zwar vermindert durch ihren Gehalt an Salzen und Oxalsäure, welche die abführende Wirkung derselben bedingen, doch kann die letztere durch geeignete Beigaben vermindert werden, und aus Versuchen von Zuntz geht hervor, dass bei Verfütterung allmälig gesteigerter Mengen von Rübenblättern der Pansen der Wiederkäuer sich an die Oxalsäure gewöhnt und dieselbe zerstört, besonders wenn durch Beigaben von kohlensaurem Kalk die kalkbindende Wirkung der Oxalsäure aufgehoben wird.

Um nun die Rübenblätter, welche nicht in frischem Zustande verfüttert werden können, zu verwerten, ist es notwendig, dieselben zu konservieren.

Bei der bisher üblichen Methode des Einsäuerns treten grosse Verluste an Nährstoffen auf. Nach Kellner verloren Rübenblätter bei 5monatlichem Lagern in nicht ausgemauerten Gruben

50 % der Trocksubstanz
60 % des Proteïns
42 % der stickstofffreien Extraktivstoffe.

Die eingesäuerten Blätter liefern ein grobes und scharfes Futter, das nicht in grösseren Mengen verabreicht werden darf und einen unangenehm hohen Sandgehalt besitzt. Versuche Maercker's, diesen lästigen Sandgehalt durch Waschen zu entfernen, zeigten, dass dabei das Sauerfutter verlor:

52% der Trockensubstanz
32% des Proteïns
29% der stickstofffreien Extractivstoffe,

so dass demnach die Rübenblätter durch Einsäuern und nachfolgendes Waschen $^3/_4$ der Trockensubstanz, $^3/_4$ des Proteïns und $^2/_3$ der Kohlenhydrate verlieren, und zwar vom Proteïn besonders den verdaulichen Teil.

Im Vergleich zum Einsäuern erscheint das Unterpflügen noch vorteilhafter, indem dadurch aus 100 Dopp.-Ctr. Blätter etwa 40 *kg* Stickstoff und 40 *kg* Kali dem Boden zugeführt werden.

Zur Erhaltung der Nährstoffe die Blätter auf den Feldern zu trocknen, ist bei der Witterung im Spätherbste nicht möglich, und das Trocknen mit künstlicher Wärme ist zu kostspielig.

Zweckmässig erscheinen Bestrebungen, die Blätter möglichst lange frisch zu erhalten, ein Princip, das seit längerer Zeit die kleinen Landwirthe befolgen, indem sie Bündel von Rübenblättern auf Bäumen und Zäunen aufhängen. Dieses Princip liegt auch den folgenden Versuchen von Nährig-Puschkowa zu Grunde, der 3 Arten der Konservierung anwandte:

1. Aufbewahrung in kleinen Haufen, die mit Stroh durchmengt sind und öfters umgestochen werden. Diese Haufen werden auf Grasplätzen in der Nähe der Gehöfte gesetzt.

2. Aufhängen der Blätter auf Ernteleitern, Kleereutern, Stangen u. s. w. ca. 1 *m* über der Erde. Die Blätter werden, mit Stroh gemengt, ziemlich hoch aufgelegt.

3. Bündeln der Blätter und Aufhängen der Bündel auf Bäume, an Zäunen, an Nägeln etc.

Der Verf. entnahm von den nach diesen 3 Methoden behandelten Blättern von Mitte November ab alle 8—10 Tage Proben.

Die Untersuchungsresultate finden sich in folgender Zusammenstellung:

1. Rübenblätter in kleinen Haufen aufbewahrt.

	Probe vom 16. XI.	Probe vom 26. XI.	Probe vom 2. XII.
Feuchtigkeit	76.09 %	53.08 %	56.45 %
Rohproteïn	2.50 „	7.53 „	6.95 „
verdaul. Proteïn	1.12 „	4.04 „	2.94 „
unverdaul. „	1.38 „	3.49 „	4.01 „
Fett	0.47 „	1.02 „	0.71 „
Stickstofffr. Extraktstoffe	8.61 „	20.61 „	16.38 „
Rohfaser	2.69 „	4.18 „	3.34 „
Reinasche	4.78 „	7.10 „	8.43 „
Sand	4.86 „	6.48 „	7.74 „
	100.00 %	100.00 %	100.00 %

2. Rübenblätter auf Ernteleitern etc. 1 *m* über der Erde aufbewahrt.

	Probe v. 16. XI.	Probe v. 26. XI.	Probe v. 1. XII.	Probe v. 9. XII.	Probe v. 16. XII.
Feuchtigkeit	89.73	47.02 %	41.50 %	39.94 %	41.71 %
Rohproteïn	2.81 „	6.08 „	9.24 „	8.31 „	7.82 „
{verdaul. Proteïn	1.45 „	2.56 „	4.03 „	3.71 „	3.84 „ }
{unverdaul. „	1.36 „	3.52 „	5.21 „	4.60 „	3.98 „ }
Fett	0.21 „	1.08 „	1.21 „	0.89 „	0.71 „
Stickstoffr. Extraktstoffe	7.60 „	23.80 „	22.92 „	22.85 „	19.91 „
Rohfaser	1.82 „	4.89 „	4.57 „	6.78 „	6.05 „
Reinasche	2.77 „	10.05 „	10.23 „	11.07 „	8.29 „
Sand	3.06 „	7.08 „	10.33 „	10.16 „	7.51 „
	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %

3. Rübenblätter in Bündeln auf Bäume etc. gehängt.

Proben vom:	16. XI.	26. XI.	2. XII.	9. XII.	16. XII.	5. II.
Feuchtigkeit	40.45 %	47.36 %	28.88 %	37.38 %	50.27 %	18.36 %
Rohproteïn	6.97 „	5.81 „	9.38 „	9.50 „	6.77 „	11.05 „
{verdaul. Protein	3.32 „	2.61 „	4.25 „	4.56 „	3.13 „	5.05 „ }
{unverdaul. „	3.65 „	3.20 „	5.13 „	4.94 „	3.64 „	6.00 „ }
Fett	0.88 „	0.93 „	1.63 „	1.03 „	0.80 „	1.49 „
Stickstofffr. Extraktstoffe	20.73 „	20.93 „	32.25 „	26.54 „	22.15 „	43.65 „
Rohfaser	6.38 „	4.09 „	5.27 „	5.71 „	5.01 „	5.52 „
Reinasche	12.94 „	12.42 „	14.00 „	11.65 „	8.62 „	12.85 „
Sand	11.65 „	8.41 „	8.59 „	8.19 „	6.38 „	7.08 „
	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %

4. Rübenblätter eingesäuert.

	Proben vom 5. II.
Feuchtigkeit	77.80 %
Rohproteïn	1.92 „
{verdaul. Proteïn	0.69 „ }
{unverdaul. „	1.23 „ }
Fett	0.67 „
Stickstofffreie Extraktivstoffe	5.85 „
Rohfaser	2.35 „
Reinasche	5.33 „
Sand	6.08 „
	100.00 %

Aus diesen Zahlen zieht Verf. den Schluss, dass der Wassergehalt allmälig abnimmt.

Um ein richtiges Bild von dem Nährstoffgehalt zu liefern, berechnet Verf. seine oben angeführten Werthe auf sandfreie Trockensubstanz und erhält dann folgende Werte:

1. Rübenblätter in kleinen Haufen aufbewahrt.

Proben vom:	16. XI.	26. XI.	2. XII.
Rohproteïn	13.13 %	18.62 %	19.41 %
verdaul. Proteïn	5.87 " [1]	9.90 " [2]	8.12 " [3]
unverdaul. "	7.26 "	8.63 "	11.29 "
Fett	2.47 "	2.52 "	1.98 "
Stickstofffr. Extraktivstoffe	45.19 "	50.97 "	45.74 "
Rohfaser	14.12 "	10.34 "	9.33 "
Asche	25.09 "	17.55 "	23.54 "
	100.00 %	100.00 %	100.00 %

[1] 44.71 %, [2] 53.65 %, [3] 41.83 % des Gesamt-Proteïns.

2. Rübenblätter auf Ernteleitern etc. ca. 1 *m* über der Erde aufbewahrt.

Probe vom:	16. XI.	26. XI.	2. XII.	9. XII.	16. XII.
Rohproteïn	18.50 %	13.24 %	19.19 %	16.66 %	18.28 %
verdaul. Proteïn	9.57 " [1]	5.58 " [2]	8.37 " [3]	7.44 " [4]	8.98 " [5]
unverdaul. "	8.93 "	7.66 "	10.32 "	9.22 "	9.30 "
Fett	1.38 "	2.35 "	2.51 "	1.78 "	1.66 "
Stickstofffr. Extraktst.	49.94 "	51.85 "	47.51 "	45.79 "	46.53 "
Rohfaser	11.96 "	10.71 "	9.49 "	13.59 "	14.14 "
Asche	18.22 "	21.85 "	21.30 "	22.18 "	19.39 "
	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %

[1] 51.73 %, [2] 42.14 %, [3] 43.62 %, [4] 44.66 %, [5] 49.12 % des Gesamt-Proteïns.

3. Rübenblätter in Bündeln auf Bäume etc. gehängt.

Proben vom:	16. XI.	26. XI.	2. XII.	9. XII.	16. XII.	5. II.
Rohproteïn	14.55 %	13.14 %	15.00 %	17.45 %	15.61 %	14.83 %
verdaul. Proteïn	6.92 " [1]	5.90 " [2]	6.80 " [3]	8.38 " [4]	7.21 " [5]	6.78 " [6]
unverdaul. "	7.63 "	7.24 "	8.20 "	9.07 "	8.40 "	8.05 "
Fett	1.84 "	2.21 "	2.60 "	1.89 "	1.85 "	1.99 "
Stickstofffr. Extraktst.	43.29 "	47.32 "	51.58 "	48.77 "	51.11 "	58.53 "
Rohfaser	13.31 "	9.21 "	8.44 "	10.49 "	11.55 "	7.40 "
Asche	27.01 "	28.09 "	22.38 "	21.40 "	19.88 "	17.25 "
	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %

[1] 47.56 %, [2] 44.90 %, [3] 45.33 %, [4] 48.02 %, [5] 46.20 %, [6] 45.72 % des Gesamt-Proteïns.

4. Rübenblätter eingesäuert.

Probe vom 5. II.	
Rohproteïn	11.90 %
verdaul. Proteïn	4.28 " = 36.81 % des Gesamt-Proteïns
unverdaul. "	7.62 "
Fett	4.16 "
Stickstofffr. Extraktstoffe	36.31 "
Rohfaser	14.57 "
Asche	33.06 "
	100.00 %

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die Menge des Gesamtproteïns und des verdaulichen Proteïns nicht wesentlich abgenommen hat, am wenigsten bei den auf Leitern und bei den in Bündeln aufbewahrten Rübenblättern. Die bei der ersten Probe der in Haufen lagernden Blätter erhaltenen niedrigen Zahlen führt Verf. auf unrichtige Probenahme zurück.

Verf. hält diese Methode für einen Fortschritt im Vergleich zum Einsäuern, da sie ein besser verdauliches Futter liefert ohne die grossen Nährstoffverluste. Als Nachteil dieser Methode führt er den grossen Aufwand an Arbeitskräften an. [45] Beythien.

Pflanzenproduktion.

Ueber die Wirkung der verschiedenen Strahlen des Sonnenspektrums auf die Vegetation.

Von **Camille Flammarion.**[1])

Zu den Versuchen fanden Glashäuser Verwendung, deren Glaswandung sorgfältig spektroskopisch geprüft war. Dieselbe war aus rotem bezw. grünem, blauem und weissem Glas hergestellt. Das Tageslicht konnte nur durch Reflex in das Innere der Räume dringen.

Besonders interessant sind die Ergebnisse, welche mit Mimosa gewonnen wurden. Am 1. August 1895 wurden 3 Monate alte, bis dahin völlig gleich behandelte, zu je zweien in einem Topf stehende Pflänzchen in die Häuser gesetzt. Die Pflanzen hatten eine durchschnittliche Höhe von 0.027 *m*. Bereits vom 15. August an zeigten sich Unterschiede in der Grösse, Farbe und Empfindlichkeit, und in der Folgezeit prägten sich dieselben immer mehr aus, wie folgende Tabelle der Höhenzunahme lehrt.

Farbe des Glases	rot	grün	weiss	blau
	m	*m*	*m*	*m*
6. September	0.220	0.090	0.045	0.027
27. „	0.345	0.150	0.080	0.027
22. Oktober	0.420	0.152	0.100	0.027.

Die blauen Strahlen sind also vollständig unwirksam geblieben; durch die roten dagegen erlangten die Pflanzen eine Höhe, welche die ursprüngliche um das 15fache übertraf.

[1]) Journ d'agricult. pratique 1896, I., 235. 1 Fig.

Die Empfindlichkeit der dem roten Licht ausgesetzten Pflanzen hatte einen solchen Grad erreicht, dass die leiseste Bewegung, ein einfacher Hauch, genügte, um die Blättchen zu schliessen und die Zweige zu senken. Diese Empfindlichkeit verminderte sich von weiss zu grün, während die unter dem Einfluss blauer Strahlen stehenden Pflanzen fast unempfindlich waren.

Nur das rote Licht bewirkte ein Erblühen der Pflanzen (am 24. Sept.); das weisse hat mehr das Dickenwachstum der Pflanzen begünstigt.

Aehnliche Phänomene, wenn auch weniger ausgeprägt, wurden auch bei anderen in die Prüfung einbezogenen Pflanzen gefunden, wie Mais, Erbsen, Geranien u. s. w. Die Höhenentwicklung zeigte bei allen ausnahmslos folgende Reihenfolge: rot, grün, weiss, blau; die Kraft des Wachstums: rot, weiss, grün, blau.

Weitere Versuche wurden ausgeführt mit Keimlingen von Mais, Weizen, Raigras, Erbsen u. s. w. Es wurden dabei sorgfältig die einzelnen Entwicklungsphasen beobachtet, die Höhe und Stärke der Pflanzen gemessen, die Ernte gewogen, und es zeigte sich in allen Fällen, dass die Pflanzen das Maximum an Höhe und Kraft unter dem Einfluss des weissen Lichtes erreichten. Unter blauem Glas war die Vegetation fast Null. So ergab Mais grün geerntet folgende Resultate:

Licht	Höhe	Mittleres Gewicht ro Pflanze in *g*
weiss	1.20	111
rot	0.60	7.5
grün	0.25	3.5
blau	0.00	0.0

Die Ueberlegenheit des weissen Lichtes ist hier darauf zurückzuführen, dass nur dieses die Bildung eines kräftigen Wurzelsystems veranlasste. Bei Pflanzen, die bereits zahlreiche und kräftige Wurzeln besitzen, bevor sie den verschiedenen Lichtstrahlen ausgesetzt werden, tritt dieselbe nicht mehr so hervor; in diesem Falle steht vielmehr das rote Licht in der Wirkung obenan.

Um über die Wirkung verschiedenfarbiger Lichtstrahlen auf die Färbung von Blüten und Früchten Aufschluss zu erlangen, wurden die betreffenden Pflanzenteile in doppelwandige Gefässe eingeschlossen, welche mit gefärbter Flüssigkeit gefüllt waren. Es ergab sich, dass nur bei gewissen Pflanzenarten ein Einfluss auf die Blütenfärbung sich geltend machte. So färben sich die unter normalen Verhältnissen violetten Blüten von Cobaea Scandens unter dem Einflusse roten oder

grünen Lichtes nur sehr wenig. Aepfel, Kirschen, Pfirsiche, Erdbeeren u. s. w. blieben, wenn sie nur einer einzigen Strahlengattung ausgesetzt waren, weisslich und erwiesen sich bei der Reife sehr wasserhaltig und geruchlos. Diese Versuche sind noch nicht ganz abgeschlossen; schon jetzt aber lassen sich die Pflanzen in 2 Gruppen einteilen, je nachdem ihre Färbung abhängig ist vom Sonnenlicht oder nicht.

[290] Hiltner.

Ueber die Einwirkung chemischer Agentien auf die Keimung.

Von **Wilhelm Sigmund.**[1])

Die Einwirkung chemischer Agentien auf den Keimungsprozess ist schon vielfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Dieselben sollten entweder die Auffindung eines „Beiz“- oder „Reizmittels“ bezwecken, um die Keimkraft der Samen zu erhöhen, oder die Tötung von Pilzsporen bewirken, welche den Samen äusserlich anhaften und die Keimungsenergie benachteiligen. Des Weiteren hatte man dabei im Auge die Fernhaltung von schädlichen unterirdischen Insekten, Würmern etc., die Versorgung des Keimpflänzchens mit nützlichen Nährstoffen und endlich festzustellen, inwieweit gewisse Stoffe, welche durch die gebräuchlichen Düngemittel, durch die Kanalwässer grösserer Städte, durch die Abfallwässer verschiedener Industriezweige etc. in den Boden, gelangen können, den Keimungsprozess zu benachteiligen imstande sind. Da viele dieser Arbeiten genaue Angaben über die Zahl der benützten Samenkörner, die Konzentration der Quellflüssigkeit, die Dauer der Quellung, die äussere Temperatur u. s. w. vermissen lassen und zum Teil infolge Nichtbeachtung dieser Momente die Versuchsresultate der einzelnen Forscher einander geradezu widersprechen, so hielt es Verf. für notwendig, die Frage nochmals in Untersuchung zu ziehen. Neben den meisten bereits untersuchten Substanzen hat er dabei auch eine grosse Anzahl neuer, in ihren Wirkungen auf die Keimkraft noch nicht bekannter Körper bezüglich ihres Verhaltens gegen den Keimling untersucht.

Als Versuchsobjekte dienten von Getreidearten abwechselnd Weizen, Roggen und Gerste, von Leguminosen Erbsen, und von ölhaltigen Samen Sommerraps. Die Samen waren je von gleichmässiger Beschaffenheit und von gleichem Alter. Sie wurden 24 Stunden in 50 *ccm*

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1896, 47, 1—58.

verschiedener flüssigen oder in destilliertem Wasser gelösten festen Körper gequellt und sodann zwischen befeuchtetem Papier auf einer ebenfalls feucht erhaltenen Unterlage von Sägespänen in flachen Schalen der Keimung ausgesetzt. Die Befeuchtung, welche durch saugende Filtrierpapierstreifen stets gleichmässig erhalten wurde, erfolgte mit Flusswasser aus der Wasserleitung.

Die Zahl der Versuchssamen betrug in jedem einzelnen Versuche bei Erbsen 10, bei Getreidearten 10 oder 15 und bei Raps 20. In jeder Versuchsreihe gelangte ein Parallelversuch mit gleichartigen Samen, welche 24 Stunden in destilliertem Wasser gelegen waren, zur Ausführung. Die Dauer der Versuche betrug 10—20 Tage. Als höchster Konzentrationsgrad wurde bei den in Wasser gelösten festen Körpern 0.5 % gewählt, weil diese Konzentration für die meisten Substanzen den Grenzwert bildet, dessen Ueberschreiten eine durchwegs schädigende Wirkung zur Folge hat. Auch die Wirkung fester, in Wasser nicht oder nur schwer löslicher Körper auf die Keimung wurde untersucht und zwar wie folgt: Auf eine Unterlage von Sägespänen wurde ein Blatt Filtrierpapier gelegt und darauf der feste Körper in Pulverform gestreut, die Versuchssamen ohne vorherige Quellung hineingelegt, mit dem gepulverten festen Körper lose bedeckt und mit Wasser befeuchtet. Bei einigen flüchtigen Flüssigkeiten wurde auch die Einwirkung ihrer Dämpfe auf die Keimung geprüft, indem man die Keimschalen unter Glasglocken brachte, welche mit Wasser abgesperrt waren; behufs konstanter Befeuchtung ragte aus der Keimschale ein Streifen Filtrierpapier in die Sperrflüssigkeit. Unter diesen Glocken befanden sich Uhrgläser oder -Schälchen mit der betreffenden Flüssigkeit, welche stets in solcher Menge genommen wurde, dass die Luft mit deren Dämpfen gesättigt erschien.

Die Untersuchung erstreckte sich auf die Wirkung folgender Körper:

A. Anorganische Körper.

I. Elemente: Jod, Schwefel, Kohlenstoff, Zink, Eisen, Antimon.

II. Oxyde von Silicium, Zinn, Magnesium, Zink, Aluminium, Eisen, Blei, Kupfer, Quecksilber.

III. Superoxyde: Wasserstoff-, Barynm-, Mangan-, Bleisuperoxyd.

IV. Säuren: Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Borsäure, Phosphorsäure, Chromsäure.

V. Basen: Kalium-, Natrium-, Calcium-, Aluminiumhydroxyd.

VI. Salze: Verschiedene Chloride; Kaliumbromid; Kaliumjodid; Kalium-, Calcium-, Baryumfluorid; Kohlenstoffkaliummonosulfid; Schwefel-



leber; Antimontri- und -pentasulfid; Kermes; Kaliumnitrite; die verschiedenartigsten Nitrate, Carbonate, Sulfate und Phosphate; Kaliumarsenit; Natriumtetraborat; Kalium-, Magnesium-, Aluminium-, Kaliumkobalt-silikat; Ultramarin; Cement; Kaliumchlorat; Kaliumchromat Kaliumbichromat; Kaliummanganat; Kaliumpermanganat; Baryumchromat; Bleichromat.

B. Organische Körper.

I. Kohlenwasserstoffe, Halogenderivate, Alkohole, Aether etc.: Petroleumäther, Petroleum, Vaselin, Benzol, Nitrobenzol, Chloroform, Chloralhydrat, Methylalkohol, Aethylalkohol, Amylalkohol, Glycerin, Aether.

II. Stickstoffderivate: Cyanwasserstoffsäure, Kaliumferrocyanid Kaliumferricyanid, Rhodanammonium, Harnstoff.

III. Organische Säuren und Salze: Oxalsäure, saures oxalsaures Kali, neutrales Ammoniumoxalat, Calciumoxalat, Natriumacetat, Bleiacetat, Kupferacetat, Aethylacetat, Weinsäure, Kaliumnatriumtartrat, Citronensäure, Benzoesäure, Salicylsäure, salicylsaures Natron.

IV. Gerbstoffe: Tannin.

V. Fette und ätherische Oele: Rüböl, Leinöl, Terpentinöl, Bittermandelöl, Lanolin.

VI. Pyridinbasen: Pyridin.

VII. Alkaloide: Morphin, Chinin, Strychnin, Brucin, Kokain, Koffein.

VIII. Einige den Alkoloiden physiologisch ähnlich wirkende Substanzen: Sulfonal, Amylenhydrat, Paraldehyd, Antipyrin, Salipyrin, Antifebrin, Phenacetin.

IX. Antiseptica: Phenol, Resorcin, Hydrochinon, Aseptol, Sozojodol, Lysol, Kreolin, Saprol, Solveol, Formalin.

X. Teerfarbstoffe: Fuchsin, Methylviolett, Wasserblau, Eosin, Pikrinsäure, Malachitgrün.

Endlich wurde noch die Einwirkung der Knop'schen Nährstofflösung als Quellflüssigkeit auf die Keimung untersucht.

Verf. führt die erhaltenen Resultate am Schlusse seiner Arbeit in ausführlichen Tabellen vor. Er fasst dieselben in folgende Sätze zusammen:

1. Freie Säuren, sowohl mineralische, als auch organische, sind durchweg schädlich; nur die Getreidearten zeigen gegen sehr verdünnte Säuren (Maximum 0.1 % freie Säure) eine gewisse Widerstandsfähigkeit. Auch stark sauer reagierende Salze wirken im Vergleich zu den gleich-

artigen neutralen Salzen ungünstig, wie z. B. die Versuche mit neutralen und saurem Kaliumsulfat beweisen.

2. Freie Basen wirken giftig; ebenso die stark basisch reagierenden Salze, wie sich aus den ungleichen Wirkungen des stark alkalischen Kalium- und Natriumkarbonats und des schwach basischen Kalium- und Natriumbikarbonats ergiebt.

3. Die neutral reagierenden Salze der Alkalien und alkalischen Erden sind für die Getreidearten bis zu einer Maximalkonzentration von 0.5%, für Erbsen und Raps (und wahrscheinlich für die Leguminosen und Cruciferen überhaupt), dagegen nur von durchschnittlich 0.3% ohne wesentlichen Einfluss, in einzelnen Fällen sogar günstig. Alle anderen Salze aber sind in obigen Konzentrationen durchweg schädlich; die meisten lassen noch bei einem viel geringeren Konzentrationsgrade eine nachteilige Wirkung auf die Keimung erkennen.

4. Fette und ätherische Oele heben die Keimung entweder ganz auf (Getreidearten) oder verzögern sie sehr (Erbsen, Raps).

5. Die Anästhetica und Kohlenwasserstoffe, die katalytischen Gifte nach O. Loew, wirken in Dampfform meist tötlich, in flüssiger Form mehr oder weniger verzögernd und hemmend auf den Keimling ein, wie die Versuche mit Methyl-, Aethyl-, Amylalkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Essigäther, Benzol, Petroleumäther u. a. beweisen; relativ am widerstandsfähigsten erwiesen sich die Erbsen.

6. Die Alkaloide und die physiologisch ähnlichen künstlichen Hypnotica und Antipyretica schwächen und verzögern in einer Konzentration von 0.1% mehr oder weniger die Keimungsenergie. Am widerstandsfähigsten erwiesen sich die Getreidearten, die meist eine annähernd normale Entwickelung zeigten, am empfindlichsten waren Erbsen; höhere Konzentrationsgrade hemmen oder schädigen die Keimung.

7. Die (organischen) Antiseptica sind zum Teil noch in 0.1%igen Lösungen, alle aber in einer 0.1% übersteigenden Konzentration schädlich.

8. Die Teerfarbstoffe wirken noch in einer Konzentration von 0.05% giftig.

9. Der Keimling ist gegen organische Gifte widerstandsfähiger als gegen Mineralgifte. So ist z. B. eine 0.5%ige Strychninlösung nicht so schädlich wie eine 0.04%ige Sublimatlösung, oder während eine 0.1%ige Kupfervitriollösung die Keimlinge der Erbsen und Rapssamen tötet, ist Karbolsäure in gleicher Konzentration fast ohne Nachteil für dieselben.



Die sehr dankenswerte Arbeit würde den vom Verf. in der Einleitung genannten Zwecken wohl noch besser dienen, wenn die Einwirkung der verschiedenen Agentien nicht stets 24 Stunden gedauert hätte. So wird man beispielsweise zur Tötung von Pilzsporen, welche den Samen äusserlich anhaften, Sublimat und ähnliche Mittel, die Verf. durchaus schädlich fand, nicht 24 Stunden, sondern höchstens ebensoviel Minuten auf die Samen einwirken lassen und alsdann über die Verwendbarkeit derartiger Mittel zu gedachtem Zwecke jedenfalls ein anderes Urteil als Verf. gewinnen. [315] Hiltner.

Ueber den Mais.

Von **Balland.**[1])

Verf. untersuchte die verschiedenen Maissorten, welche auf dem Pariser Markte gehandelt werden. Die chemische Zusammensetzung ist ungefähr die gleiche, während sich die einzelnen Sorten durch Gewicht, Form und Farbe (weiss, gelb, rot oder buntfarbig) der Körner wesentlich unterscheiden. Die Analyse ergab die folgenden Gehaltsziffern:

	Einheimischer Mais		Exotischer Mais	
	Minimum %	Maximum %	Minimum %	Maximum %
Wasser	12.20	14.40	10.00	12.90
Stickstoffhaltige Substanz	8.10	9.67	8.90	11.10
Fettsubstanzen	4.26	5.50	3.35	5.00
Zucker und Amylaceen	68.66	71 32	68.76	72.84
Cellulose	1.38	2 04	1.38	2.26
Asche	0.94	1.68	0.92	1.46

Zucker schwankt zwischen 0.7—1.25 %, die Acidität zwischen 0.047—0.060 %.

Der Mais ist also ein vollständigeres Nährmittel als das Getreide, denn er enthält ebensoviel Stickstoff- und phosphorsäurehaltige Asche, als im Mittel das französische Getreide und 3—4 mal soviel Fett als dieses. Die an der Luft getrockneten Aehren lieferten etwa 47 *g* Spreu (ausgekörnte Aehre ohne Schaft) auf 100 *g* Körner. Die letzteren ergaben

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 122. 1004—1006. Nach Chem. Centralbl. 1896, I, S. 1281.



ca. 12.4 % äusserer Umhüllung, 74.1 % Mehlkern und 13.5 % Keime, während das Getreide nur 1.43 % Keime enthält. Die chemische Zusammensetzung der Einzelbestandteile war folgende:

	Mehlkern	Keime	Aeussere Umhüllung	Spreu
Wasser	12.10	7.20	9.80	10.10
Stickstoffhaltige Substanz	7.50	14.22	7.40	1.76
Fettsubstanzen	0.95	36.98	2.10	0.34
Extraktivstoffe	78.50	32.45	69.25	58.54
Cellulose	0.35	1.85	10.15	28.52
Asche	0.60	7.30	1.30	0.75

Die Zusammensetzung der Keime ist sehr verschieden von derjenigen der Keime des Getreides. Sie enthalten etwas mehr Asche, dreimal soviel Fett und dreimal weniger Stickstoff als die Keime des Getreides. [423] Richter.

Bericht über die in Oesterreich auf dem Gebiete der Rebenveredlung gemachten Verbesserungen.

Von Oekonomierat **R. Goethe.** [1])

Von den bislang bei der Rebenveredlung benutzten Unterlagen hat sich vielfach gezeigt, dass sie nicht genügend widerstandsfähig gegen die Reblaus sind und daher aufgegeben werden mussten. Hierhin gehören Clinton, Taylor, Riparia sauvage und die ausgewählten Riparia, ferner Jacquez und auch die sonst schon bewährte York Madeira. Die verbreitetste Anwendung zu Unterlagen findet heute Riparia Portalis, deren Nachteile darin bestehen, dass sie bei hohem Kalkgehalt des Bodens gelbsüchtig wird, und dass die Unterlage sich nicht im gleichen Masse verstärkt wie das Edelreis. Vitis Solonis lässt sich nur bei tiefgründigem und feuchtem Boden verwenden, sie vermehrt sich schwierig und lässt sich erst ein Jahr später grün veredeln. Vitis Rupestris monticola dürfte die am meisten benutzte Veredlungsunterlage werden, wenn nicht noch nachteilige Eigenschaften hervortreten; bis jetzt hat sie sich in jeder Hinsicht bestens bewährt.

Da es bei allen bisher verwendeten Unterlagen fraglich ist, ob sie in Böden mit 60 % Kalkgehalt, die in Oesterreich sehr häufig sind, auf die Dauer fortkommen können, so geht das Bestreben, besonders

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1896, S. 361.

der biologischen Versuchsstation in Baden bei Wien, darauf hinaus, die französischen Hybriden zu prüfen und auch mit Hilfe der künstlichen Bestäubung oder aus gekauftem Samen neue Formen zu züchten. In Frankreich hat diese Thätigkeit schon eine grossartige Ausdehnung gewonnen, so dass die durch Kreuzung gewonnenen Hybriden eines Züchters schon in das vierte Tausend hinein gehen und andere Züchter nicht weit dahinter zurückbleiben. Die durch Kreuzung amerikanischer Spezies mit Varietäten von Vitis vinifera erhaltenen Bastarde erweisen sich als sehr widerstandsfähig und können entweder als Veredlungsunterlage gute Dienste leisten oder sogenannte direkte Erzeuger liefern. Die gegen Kalk unempfindlichste amerikanische Spezies Vitis Berlandierii, welche siebenkantige Triebe bildet, sich rein nur schwer vermehren oder veredeln lässt, ist mit Gutedel eine Kreuzung eingegangen, die in jeder Beziehung vortrefflich sein soll.

Die Gewinnung des zu den Veredlungsunterlagen erforderlichen amerikanischen Blindholzes wird in besonderen Schnittweingärten betrieben. Die Mutterstöcke werden dem stärkeren Wachstum der Amerikaner entsprechend in einer Entfernung von 1.50 *m* von einander gepflanzt. Die Gärten erinnern einigermassen an Hopfenanlagen, wenn im Sommer die Reben bis zu den Spitzen der hohen Pfähle hinaufgerankt sind. Bei Rupestris monticola verwendet man keine Pfähle, sondern lässt die Triebe nach allen Seiten hin ungehindert über den Boden wachsen, wodurch man für die Veredlung geeigneteres, weniger dickes Holz erhält. Das in den Schnittweingärten erzielte Holz wird entweder zur Blindreben-Veredlung benutzt oder zur Anzucht von Wurzelreben in derselben Weise eingeschult, wie dies mit den Veredlungen geschieht. Legt man die einzuschulenden Blindreben vor dem Setzen 1—2 Tage in Wasser, so erhält man ein höheres Anwachsungsprozent.

Bei der Anzucht veredelter Reben in Rebschulen ist die Wahl eines passenden Grundstückes für die Höhe der Anwachsungsprozente von grosser Bedeutung. Ein leichter, warmer, durchlässiger Boden, am besten ein schwarzer humoser Sandboden mit sanfter Neigung nach Süden hin, verspricht am meisten Erfolg. Kalter, feuchter und schwerer Boden ist gänzlich unbrauchbar. Da Wurzelreben die Veredlung in einem günstigeren Prozentsatze annehmen, nimmt man diese Unterlage, wo man sicher gehen möchte, wie in den staatlichen Anstalten. In Handelsrebschulen bedient man sich der Blindreben, da hierbei die Kosten der Wurzelerziehung gespart werden, und nur dasjenige Blind-

holz kommt zur Bildung von Wurzelreben, welches nicht sogleich zur Veredlung Verwendung findet. Nachdem das Blindholz und die Edelreiser 2—3 Tage des besseren Schneidens halber im Wasser gelegen haben, beginnt man anfangs April mit dem Veredeln. Beim englischen Kopulieren mit oder ohne Zungenschnitt unter Anwendung der Richter'schen Veredlungshülsen oder aus freier Hand giebt man neuerdings der Schnittfläche eine oben und unten gekrümmte Linie, welche besser als die ältere verwachsen soll. Um eine bessere Bewurzelung zu erzielen, werden die Augen der Unterlage bis auf das unterste ausgeschnitten. Zum Verband nimmt man Bindfaden oder besser den gespaltenen Kork, welcher mit Draht fest um die Veredlungsstelle gelegt wird. Der Kork gewährt sicheren Schutz gegen Feuchtigkeit wie gegen Bakterien und bewirkt besseres Verwachsen der fest zusammengepressten Schnittflächen. Das Einschulen der Veredlungen in Dämme wird mit Hilfe eines Setzbrettes bewerkstelligt, um die Veredlungen in gleiche Abstände und die obersten Augen in genau gleiche Höhe zu bringen. Die ausgegrabene Erde wird nun unter Feststampfen mit grosser Vorsicht bis an die Veredlungen gebracht. Der Rest des Dammes, welcher die Veredlungen einschliesst, wird mit den Händen festgedrückt, um die Edelreiser nicht zu verschieben und eine gleichmässige Bedeckung herbeizuführen. So entstehen lange Reihen von Dämmen, welche den Rebschulen ein eigentümliches Ansehen geben. Die Veredlungsstellen werden durch Begiessen bezw. Hinleiten von Wasser feucht gehalten. Triebe aus den Unterlagen und Unkraut müssen beseitigt werden. Wenn die Edelreiser Ranken haben, so werden dieselben frei gemacht, um daran entstandene Wurzeln zu beseitigen, nach dem Begiessen werden sie wieder angehäuft. Ende August legt man die Edelreiser ganz frei, damit sie sich an die Luft gewöhnen und die Veredlungsstellen sich festigen. Die beschriebene Methode der Einschulung von Blindholz-Veredlungen ist eine ganz vorzügliche, bei der die Veredlungsstelle unter der Sonnenwirkung am ehesten Callus bildet. Durch die hohen Dämme wird ein Vertrocknen der Edelreiser verhütet und doch können die edlen Triebe die Decke leicht durchbrechen. Nach unten zu werden die Dämme breiter, so dass der unterste Knoten, schon in feuchtwarmer Erdschicht befindlich, gut Wurzeln bilden kann. Mit dieser Methode werden 50 % Anwachsungen gegen 30—35 % unter anderen Verhältnissen gewonnen, selbst auf Wurzelreben werden durchschnittlich nur 50—60 % Anwachsungen erzielt.

Zu der Gewinnung von Edelreben durch Veredlung auf Wurzelreben und auf Blindreben ist nun noch die von H. Goethe in Baden bei Wien erfundene Anzucht durch Stupfer hinzugekommen. Die Spitzen und Abfälle des amerikanischen Holzes werden in kurze Stücke mit zwei Knoten geschnitten und, je 5—10 *cm* von einander entfernt, in Reihen eingeschult. Je zwei Reihen bilden ein Beet, dem ein Fussweg folgt. Im ersten Jahre lässt man die Stupfer wachsen und schneidet sie im zweiten Jahre dicht über dem Boden zurück. Von den nun sich bildenden Trieben werden zwei oder mehr 15—30 *cm* über dem Boden grün veredelt, nämlich da, wo der Trieb nicht mehr zu weich ist, aber auch das Mark noch nicht weisse Farbe angenommen hat, schneidet man durch das Internodium mittelst Kopulierschnittes und setzt ein grünes entblättertes Edelreis darauf. Zum Verband benützt man Gummistreifen, die unter dem Sonneneinflusse sich in 10 Tagen von selbst lösen. Bis dahin ist das grüne Reis entweder angewachsen oder vertrocknet. Mit dem Grünveredeln beginnt man Ende Mai. Zu Edelreisern nimmt man zweckmässig die schwächsten Triebe alt gewordener nachlassender Stöcke. Ein gewandter Arbeiter verfertigt an einem Tage 260 Veredlungen. Man rechnet auf 90 % Anwachsungen, doch hängt das Gelingen mehr von der Witterung als der Geschicklichkeit des Veredlers ab. Die Edeltriebe werden an Drahtgestellen leicht angeheftet. Der Vorzug dieser Veredlungsart besteht in der innigen Verwachsung; nur kommt es häufig vor, dass die Unterlage dicht unter der Veredlungsstelle grün bleibt und im Winter abstirbt. Zur Vermeidung dieses Uebels ist vorgeschlagen, die Veredlung unmittelbar über dem Knoten vorzunehmen, da dieser wohl kräftig genug ist, um nicht abzusterben; ferner rät man zum Entspitzen der Edeltriebe, zu einem Schröpfschnitt durch die Veredlungsstelle und zum Belassen der Geize, sobald die Edeltriebe die Länge eines Fingers erreicht haben.

Kleine Weinbergsbesitzer stellen ihre Weinberge meist in folgender Weise wieder her. Sie pflanzen passende amerikanische Reben in in Reihen, welche im folgenden Jahre über dem Boden abgeschnitten werden. Im zweiten Jahre werden je 3—4 Triebe 1.20 *m* über dem Boden grün veredelt. Im folgenden Frühjahr macht man neben dem Stocke eine grosse Grube 50 *cm* im Quadrat so tief, dass man den Stamm wagrecht hineinlegen kann, und ein grünveredelter Trieb wird, nachdem die anderen fortgeschnitten sind, sanft zurückgebogen und tritt das Edelreis bei der Bodenoberfläche wieder aus der Grube. Die Grube wird nun zugeworfen. Dieser Edeltrieb vermag noch in demselben



Jahre Trauben zu tragen. Diese „Scheibengruber“ genannte Art des Vergrabens eignet sich für sanft ansteigende Weinberge. Bei steileren Lagen bringt man die Grube seitlich zwischen zwei Stöcke und legt dieselben derart hinein, dass der Edeltrieb des einen Stockes an die Stelle des anderen kommt, was man „Wechselgruber“ nennt. Bei dieser Art, die Weinberge herzustellen, erwachsen dem kleinen Besitzer nur die Kosten für das amerikanische Blindholz. Auch bei Holzveredlung an Ort und Stelle wendet man das Vergruben an.

Viel häufiger werden aber die Weinberge mit den in Rebschulen herangezogenen veredelten Reben bepflanzt. Der Preis beträgt für das Tausend bewurzelter veredelter Reben 120 bis 150 fl., kopulierte Grünveredlungen ohne Wurzeln kosten 80 fl.

Direkte Erzeuger, die in überwiegender Zahl rote Weine geben, finden in Niederösterreich und Steiermark keine Verbreitung, wohl darum, weil diese Länder keinen eigentlichen Rotweinbau treiben. Die meisten dieser Weine sind zudem leer und sauer. Der beste direkte Erzeuger York Madeira ist leider nicht genügend widerstandsfähig.

So giebt denn die Reblaus den Anstoss zu einer vollständigen Umgestaltung des Weinbaues auf neuer lebenskräftiger Grundlage.

[445] Hase.

Technisches.

Versuche über Käsebereitung.

Von **H. L. Russell, J. W. Decker** und **S. M. Babcock.**[1])

1. Der Einfluss der Lüftung auf den Geruch des frischen Käsebruches. H. L. Russell hat bereits in den früheren Jahren hierüber Versuche angestellt und hatte zunächst gefunden, dass Milch, die (zur Reinigung, ohne sie vom Fett zu befreien) durch einen Separator gelaufen war, nach dem Dicklegen durch Lab einen Käsebruch lieferte, in welchem beim weiteren Verarbeiten die auf Gasentwickelung zurückzuführende Bildung von Löchern fast ganz unterblieb. Ausserdem hatte der frische Bruch aus der durch die Centrifuge gegangenen (und dadurch gelüfteten Milch) einen viel feineren Geruch als der Bruch aus direkt verarbeiteter Milch. Bei Wiederholung dieser Versuche in den nächsten Jahren konnte indes der eben beschriebene

[1]) Twelfth annual report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin, 1895, p. 127—150.

Einfluss der Lüftung auf die Lochbildung im Käse nicht wieder festgestellt werden.

Verfasser hat nun (zur Aufklärung seiner früheren Beobachtungen) untersucht, ob durch das Centrifugieren der Milch die spätere Entwickelung der Bakterien in derselben in einer mit den früheren Beobachtungen in Einklang stehenden Richtung beeinflusst wird oder nicht.

Frische, mittelst der Centrifuge gewonnene Magermilch wurde mit einer vorhandenen Kultur eines gasbildenden Bakteriums vermischt und sodann in zwei Hälften geteilt. Die eine Hälfte passierte zunächst 5 mal einen dänischen Separator, und beide Hälften wurden sodann mit pasteurisiertem Rahm vermischt, um ihnen den Fettgehalt ganzer Milch zu geben, und verkäst. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt und immer mit demselben Resultat; nämlich in der Lochbildung war kein Unterschied zu bemerken, wohl aber hatte der Bruch aus der centrifugierten (gelüfteten) Milch stets einen besseren Geruch als der Bruch aus der anderen Milch. Verf. will diese letztere Erscheinung nicht auf Bakterienwirkung zurückführen, sondern hält sie für unaufgeklärt.

2. Der Einfluss von Säure in der Milch, resp. im Käse auf die Textur des letzteren. H. L. Russell und J. W. Decker teilten eine Menge Milch in zwei Teile. Die eine Hälfte wurde ohne weiteres unter thunlichster Vermeidung der Bildung von Säure auf Cheddar-Käse verarbeitet. Die Milch wurde hierzu bei 86° F. dickgelegt, der Bruch zerschnitten und auf 100° F. nachgewärmt, bis er die nötige Festigkeit hatte; die Molke wurde alsbald abgezapft, der Bruch gesalzen und dann unter die Presse gebracht. Die andere Hälfte Milch wurde zunächst bis zu einem gewissen, durch die Heisseisenprobe (s. nächsten Abschnitt) festzustellenden Grade „reifen" gelassen (durch blosses Hinstellen? D. Ref.); sodann wurde auch sie bei 86° F. dickgelegt und der Bruch wie angegeben nachgewärmt. Die Molke wurde hierauf aber erst abgezapft, nachdem sich in derselben die gewünschte Menge Säure gebildet hatte, und der Bruch erst dann mit Salz vermischt, als er bei der Heisseisenprobe zwei Zoll lange Fäden lieferte (s. unten).

Der Versuch, in welchem die Milch, wie zuerst beschrieben, thunlichst süss verarbeitet wurde, lieferte stets einen Käse, der frisch von der Presse genommen und angeschnitten eine viel porösere Beschaffenheit zeigte, als der Käse, der bei dem zweiten Versuch erhalten wurde, bei welchem der Säurebildung in der Milch, während deren

Verarbeitung, thunlichst Vorschub geleistet wurde. Die letztere Methode ist auch die in der Praxis gebräuchliche, und damit steht in Einklang, dass ein gelungener Käse (wenn er von der Presse kommt) nicht porös sein darf.

Die unregelmässigen (kleinen) Löcher, die der Käse aus süsser Milch unmittelbar nach dem Pressen zeigt, rühren nun nicht etwa schon von einer Gasentwickelung her, sondern es sind „mechanische Zwischenräume“; sie bilden sich dort, wo die Bruchteilchen sich nicht miteinander verbunden haben. In diesem Käse, da er wenig Säure enthält, entwickeln sich aber nun die gasbildenden Bakterien ganz ungehindert; das entwickelte Gas tritt in die bereits vorhandenen Löcher, erweitert dieselben, und es entsteht so der geblähte Käse.

Der Grund, dass die Käse aus säurehaltiger Milch, wenn sie von der Presse kommen, dagegen eine geschlossene Paste besitzen, ist nach dem Verf. der, dass die Milchsäure eine teilweise Lösung oder doch Quellung des Caseïns bewirkt, und infolgedessen unter der Presse alle Teilchen des Bruches zu einer gleichmässigen Masse zusammenkleben.

Der Publikation sind Photographien von verschiedenen angeschnittenen Käsen beigegeben.

3. Die Heisseisenprobe. S. M. Babcock teilt über diese Probe, die bei der Herstellung des Cheddar-Käses zur Prüfung des frischen Käsebruches benutzt wird, Folgendes mit. Man berührt einen Klumpen Bruch, von dem durch Ausdrücken mit der Hand die Molke thunlichst entfernt ist, mit einem Stück nahezu rotglühenden Eisen. Unter Umständen wird der Bruch an dem Eisen haften und sich beim Hinwegnehmen zu feinen Fäden ausziehen. Die Länge dieser Fäden dient als Mass für den Säuregrad des Bruches. Man sagt, der Bruch hat einen viertel oder einen ganzen Zoll Säure, wenn er sich zu $^1/_4$ oder 1 Zoll langen Fäden ausziehen lässt.

Verf. findet aber nun, dass zwischen dem Säuregehalt des Bruches und dem Resultat der Heisseisenprobe kein bestimmtes Verhältnis besteht, obschon die allgemeine Regel gilt, dass lange Fäden und viel Säure gleichzeitig vorhanden sind. Die Heisseisenprobe zeigt nicht den Gehalt an Säure an, sondern eine Beschaffenheit des Bruches, die auf verschiedenem Wege erzielt werden kann. Mischt man zu süssem Bruch, der nicht an dem heissen Eisen haftet, etwas Borax, phosphorsaures oder doppeltkohlensaures Natrium (also alkalisch reagierende Salze), so liefert derselbe mit dem heissen Eisen ebensogut Fäden als der säurehaltige Bruch. Ja Käse, der durch freiwillige Säuerung der Milch abgeschieden worden ist, liefert nicht immer Fäden.

Der Bruch wird fadenziehend bei der in Frage stehenden Probe, wenn er eine Substanz enthält, welche ihm mehr oder weniger eine plastische (klebrige) Beschaffenheit verleiht. Dies werden in der Käsereipraxis in erster Linie allerdings die Milchsäurebakterien mittelst der von ihnen gebildeten Milchsäure bewirken, aber auch die peptonisierenden Bakterien werden hierbei eine wichtige Rolle spielen und daraus folgt, dass die Heisseisenprobe nicht durch eine einfache Säurebestimmung ersetzt werden kann.

4. Albuminkäse. S. M. Babcock hat versucht, das bei der üblichen Käsebereitung in der Molke verbleibende Albumin auch als Käse zu verwerten und zwar auf die Weise, dass dasselbe aus der Molke gewonnen und sodann einer anderen Menge Milch, die auf Cheddar-Käse verarbeitet werden soll, vor dem Labzusatz beigemischt wird. Freilich nicht mit dem gewünschten Erfolg.

Die Molke wird durch direktes Einleiten von Dampf auf 180° F. erhitzt und dadurch das Albumin koaguliert. Molke + Albumin passieren sodann rasch eine dänische Centrifuge; in der Trommel sammelt sich das Albumin als eine weisse, dem gewöhnlichen Käsebruch ähnliche Masse an und, wenn man will, kann man hierbei auch das in der Molke befindliche Fett aus dem Rahmabfluss der Centrifuge austreten lassen und gewinnen. Das abgeschiedene Albumin lässt sich leicht zerbröckeln und mit Wasser oder Milch mischen, welches Gemisch zur innigen Vermengung mit der zu verkäsenden Milch durch ein Metallsieb gerührt wird. Die so präparierte Milch wird sodann in der gewöhnlichen Weise mittelst Lab dickgelegt und auf Cheddar-Käse verarbeitet. Der aus ihr erhaltene Bruch ist etwas weicher, und der aus diesem bereitete frische Käse zeigt kein so geschlossenes Gefüge, wie das aus normaler Milch erhaltene Produkt, und der reife, albuminhaltige Käse hat stets einen sauren, unangenehmen Geschmack und körnige Beschaffenheit, er erweist sich also als sehr minderwertig.

5. Zum Schluss der vorliegenden Publikation teilt John W. Decker noch Versuche mit über Reifung der Milch vor dem Laben (experiments in ripening the milk before setting), in denen er untersucht, ob man die zur Fabrikation des Cheddar-Käses nötige Zeit nicht dadurch abkürzen kann, dass man die Milch vor dem Dicklegen mittelst Lab erst reifen (stehen? D. Ref.) lässt, anstatt die süsse Milch direkt zu verkäsen und die gesamte Menge Säure, die der Bruch bei diesem Käse haben muss, erst nach dem Dicklegen der Milch sich bilden zu lassen.



Verf. kommt zu dem Resultat, dass durch das vorherige Reifen der Milch keine Zeit gewonnen wird. Bei dem stattfindenden Reifen des Bruches im Kessel darf aber die Molke erst entfernt werden, wenn der Bruch beginnt, am heissen Eisen zu haften, und nach dem Ablassen der Molke muss der Bruch noch so lange liegen bleiben, bis die bei der Heisseisenprobe zu erhaltenden Fäden die nötige Länge haben.

Im Anschluss an die im Vorstehenden referierten 5 Abhandlungen publiziert H. L. Russell noch weiter Untersuchungen über die gasbildenden Bakterien im Käse.

Dass die Bildung der Poren im Käse wirklich durch die Anwesenheit von Bakterien bedingt ist, wird dadurch bewiesen, dass in Käse aus pasteurisierter oder mit Formaldehyd oder mit Kochsalz versetzter Milch die Porenbildung ganz oder doch zum guten Teil unterbleibt.

An einer Anzahl Photographien, darstellend die Schnittflächen verschiedener Cheddar-Käse, die soeben oder bereits vor mehreren Tagen aus der Presse gekommen sind, wird die Richtigkeit der bereits weiter oben erläuterten Ansicht demonstriert, dass Bruch aus ganz süsser Milch sich unter der Presse schlecht zusammenschliesst, und dass in dem so erhaltenen Käse gasbildende Bakterien eine lebhafte Thätigkeit entfalten. In einem wesentliche Mengen Säure enthaltenden Bruch resp. Käse ist dagegen die Porenbildung viel geringer, selbst wenn die Milch vor dem Verkäsen noch etwa mit einer Kultur gasbildender Bakterien versetzt wurde.

Inbetreff weiterer Ausführungen über beobachtete Regelmässigkeiten in der bakteriologischen Beschaffenheit der Milch der einzelnen Milchlieferanten einer Molkerei verweisen wir auf das Original.

[56, 63] Schmoeger.

Aluminium als Bekleidung von Gärbottichen, Lager- und Transportfässern.

Von **F. Schönfeld.**[1])

Die Bestrebungen, das Aluminiummetall für die Brauerei nutzbar zu machen, sind noch jung. Professor Aubry in München hat zuerst Feldflaschen und kleine Gefässe aus Aluminium benutzt, um Biere darin aufzubewahren. Er konnte konstatieren, dass Bier, welches mehrere

[1]) Der Bierbrauer. 1896, S. 555—557

Monate in solchen Gefässen bei 10° R. und 4° R. aufbewahrt wurde, kaum merklich im Geschmack und in der Haltbarkeit beeinflusst worden war. Vor einigen Jahren trat nun der Brauereibesitzer Karl Müller in Kehl mit einem ihm patentierten Verfahren an die Oeffentlichkeit, anstatt Holzspäne zum Klären des Bieres im Lagerfass Aluminiumspäne anzuwenden.

Professor Aubry stellte hierauf Versuche an und kam zu dem Ergebnis, dass die Wirkung der Aluminiumspäne um $4^1/_2$ fach besser war als bei Holzspänen.

In ganz neuer Zeit nun versucht Herr Dankhoff, Braumeister der Brauerei Bohrisch-Stettin-Pommerensdorff, das Aluminium zur Bekleidung von Bottichen, Lager- und Transportfässern zu verwenden. Die ersten Versuche machte Herr Dankhoff mit Transportfässern, die er mit Aluminium auslegen liess. Die Herstellung dieser Auskleidung, die den Herren Dankhoff und Voss in Stettin unter Nr. 81319 patentiert ist, geschieht in kurzem folgendermassen:

Die der Form der Dauben entsprechend geschnittenen Aluminiumstreifen werden derart auf die Dauben gelegt, dass sie allseitig über dieselben hinausragen, und dann um letztere umgelegt. Bei dem Zusammenholen des Fasses pressen sich die umgebogenen Längsseiten der Blechstreifen an den Berührungsstellen der Dauben fest aneinander und dichten nach der fertigen Verlötung diese Stellen vollständig ab. Nach dem Eindrücken der Bleche in die Kimmen, welche in die Dauben eingearbeitet sind, und nach Lösung der äusseren Bänder wird dann der eine gleichfalls mit überstehendem Aluminium belegte Boden eingesetzt und dass Fass nun zusammengeholt. Der andere Boden wird in gleicher Weise eingefügt.

Schönfeld untersuchte ein in einem solchen Fasse zugesandtes Bier nach vierteljährigem Lagern und fand, dass dasselbe einen reinen, milden Hopfengeschmack besass, vollkommen krystallklar und schaumhaltig war. Auf dem Boden hatte sich ein grobflockiger braungelber Satz abgelagert, der aus Eiweiss mit Spuren von Eisen und Thonerde bestand. Ein zweiter Versuch mit anderem Bier ergab dasselbe Resultat. Herr Dankhoff liess ferner einen Gärbottich aus Fichtonholz mit Aluminium ausschlagen und benutzen. Der Bruch des Bieres war sehr fein und zart, die Decke hielt sich gut und die Hauptgärung war in $6^1/_2$ Tagen fertig. Nach Beendigung der Hauptgärung wurde dieses Bier auf ein ebenfalls mit Aluminum bekleidetes Lagerfass von etwa 2 *hl* geschlaucht und nach beendeter Lagerzeit auf ein Aluminium-

Transportfass gefüllt und gleichzeitig mit einem Biere desselben Sudes nach der gewöhnlichen Methode gelagert.

Beim Anstich wurden beide Biere klar und rein im Geschmack; doch zeigte das im Aluminiumfass gelagerte Bier eine reine, merklich hellere Farbe als das andere, Bodensatz war nicht vorhanden. Abgesehen von der Hellfärbung steht das Bier aus Aluminiumfässern nicht nur in jeder Hinsicht den anderen Bieren gleich, sondern es bietet auch den Vorzug jeglicher Unabhängigkeit von Pech und Lackeinwirkungen und somit eine absolute Geschmacksreinheit. Wenn also die Kosten nicht zu hoch sind, dürfte für Brauereien sich der Versuch, Aluminium als Fassbekleidung einzuführen, auf alle Fälle lohnend gestalten. [106] H. v. d. Lippe.

Ueber den Einfluss gipshaltigen Brauwassers.[1])

Allgemein gilt der Einfluss des Kalkgehaltes von Brauwasser als günstig für den Verlauf des Brauprozesses. Zunächst ist festzustellen, dass, wenn es sich in erster Linie um den kohlensauren Kalk im Brauwasser handelt, derselbe durch die Erhitzung und das längere Kochen des Brauwassers bei dem Maischen und Würzen so gut wie vollkommen wieder ausgeschieden wird.

Es kann sonach der Gehalt eines Brauwassers an kohlensaurem Kalk bloss für die anfänglichen und früheren Stadien des Brauprozesses in Betracht kommen, insbesondere für das Weichen und Mälzen der Gerste, für den Beginn und die ersten Stadien des Maischens. Es scheint hierbei der kohlensaure Kalk in der That die Mineralbestandteile in der weichenden Gerste zu schonen und zurückzuhalten und dadurch die Keimlinge zu kräftigen, dagegen in den beginnenden Stadien des Maischens hauptsächlich die Auflösung von färbenden sowie aromatischen Bestandteilen des Malzes zu begünstigen.

Im späteren Verlaufe des Brauprozesses muss sich aber der Einfluss des kohlensauren Kalkes durch völlige Ausscheidung desselben aus dem Brauwasser ganz verlieren. Aus der Hopfensudpfanne gelangt demgemäss eine von kohlensaurem Kalk völlig befreite Würze.

Ganz anders liegt es jedoch mit dem Gips (schwefelsaurem Kalk). Derselbe ist nicht blos an sich weit leichter und reichlicher in Wasser löslich, sondern seine Löslichkeit wird auch durch das Kochen des Wassers nicht verringert und vermag deshalb seine Wirkung während

[1]) Gambrinus 1896, No. 15; durch Bierbräuer, No. 39 (1896), S. 619–620.

des Brauprozesses zu entfalten. Der Gehalt eines Brauwassers an schwefelsaurem Kalk übt daher auch seinen Einfluss bis auf die Vergärung aus. Die englischen Brauer schätzen besonders den Gehalt eines Brauwassers an Gips. Erst in neuerer Zeit hat sich auch in Deutschland eine erhöhte Schätzung eines Gipsgehaltes im Brauwasser Bahn gebrochen. Denn ein Gipsgehalt im Brauwasser wirkt vor Allem und in fast jeder Beziehung hemmend und verlangsamend auf die verschiedenen Brauprozesse ein. Der Gipsgehalt vermindert zunächst die Löslichkeit gewisser Extraktanteile beim Maischen und erzeugt hellere Biere mit feinem Geschmack. Gipshaltiges Wasser hat ferner die Eigenschaft, die Wirkung der Bakterienbildung zu unterdrücken, und sind solche Biere sehr haltbar.

Aber eben die unterdrückende Wirkung des gipshaltigen Wassers auf die Bakterienbildung macht, dass ein ähnlicher Einfluss eines solchen Brauwassers auch die Hefe in der Würze trifft, und die Haupt- und Nachgärung langsamer vor sich geht, aber schliesslich eine höhere Vergärung resultiert. Wenn sonach gipshaltiges Wasser in gewisser Hinsicht günstige Einflüsse auf den Brauprozess ausübt, so ist es andererseits nicht minder sicher, dass bei Verwendung solchen Wassers nur bei grösster Sorgfalt, mit tadellosem Malz, bei guten Kelleranlagen und sorgfältiger Gärführung diese günstigen Erfolge zu Tage treten werden. Wo es hieran fehlt, wird man eher üble als gute Erfahrungen machen, insbesondere wenn eine künstliche Klärung des Bieres durch Filtration erforderlich ist. — Man sieht eben daraus wieder, dass das was dem Einen passt, für den Andern ungünstig sein kann, und dass es darauf ankommt, das Richtige auszuwählen. [108] H. v. d. Lippe.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Der Ursprung der Weinhefen.

Von A. Jörgensen.[1])

Anknüpfend an die Behauptung Juhlers, wonach die Konidien von Aspergillus Oryzae nach Entfaltung der diastatischen Wirksamkeit dieses Pilzes sich in Alkoholgärung erzeugende Hefezellen umwandeln sollten, suchte Verf. festzustellen, ob nicht auch für die regelmässig auf den Trauben auftretenden typischen Saccharomyceten ein engerer Zusammenhang mit den Schimmelpilzen nachgewiesen werden

[1]) Centralbl. f. B. u. P., 2. Abt., Bd. I, S. 321.

könnte. Bekanntlich war diese Frage schon oft erörtert und, doch immer mit negativem Erfolge, praktisch bearbeitet worden. Von der Ansicht ausgehend, dass im Falle des Bestehens eines genetischen Zusammenhanges zwischen Weinhefen und Schimmelpilzen die Umwandlung des einen Stadiums in das andere in der Natur stetig vor sich gehen müsse, glaubte Verf. unter möglichst natürlichen Verhältnissen experimentieren zu müssen und wählte als Substrat für die massgebenden Kulturversuche die Trauben selbst. Das Ausgangsmaterial wurde den Mycelbildungen entnommen, welche sich auf den in feucht gehaltenen Glasschalen aufbewahrten Trauben einstellten. Verf. suchte so lange, bis er eine Vegetation fand, „welche aus typisch entwickelten, verzweigten Hyphen bestand, auf denen Zellen sich entwickelt hatten, unter welchen einige eine deutliche, endogene, Saccharomyces-ähnliche Sporenbildung aufwiesen“.

Zellindividuen aus diesem Materiale entwickelten sich nach Ueberimpfung auf saure und alkalische Nährgelatine zu Dematium- bezw. Chalara-ähnlichen Vegetationen, welche ihrerseits reichliche Mengen ellipsoider Zellen abschnürten. Es war aber nicht möglich, diese Zellen in neue Entwickelungsphasen überzuführen; sie verhielten sich wie sog. Torulaformen oder Dematiumkonidien. Auf sterilen Trauben gaben die ausgesäeten Zellindividuen zuerst dieselbe Dematium-ähnliche Vegetation wie auf saurer Gelatine. Nach einigen Tagen aber traten am Ende gewisser Mycelfäden Querwände auf, welche zur Bildung Oidium-artiger Zellen führten, welche aus ursprünglich viereckigen Formen nach und nach in die Ovalform übergingen. „Wenn diese Glieder eine gewisse Reife erreicht hatten, dann trat in den oberen Konidien eine Sporenbildung ein.“ Die typisch ausgebildeten ovalen Zellen mit 2—4 Sporen liessen sich von Weinhefe nicht unterscheiden. Die günstigste Temperatur für die Entwickelung der Endosporen bildenden Konidien lag bei ca. 20° C. In Weinmost ausgesäet, erzeugten solche Sporen tragende Zellen eine normal aussehende Bodensatzhefe, welche auf feuchten Gipsblöcken bei 25° C. zur Entwickelung von typischen Saccharomycessporen veranlasst werden konnte. Auf intakten, sterilen Trauben, sowie auf verschiedenen Gelatinen gaben die Saccharomyceszellen aus dem Moste nur neue, spross- und sporenbildende Generationen. Wohl aber liessen sich aus den mehr viereckigen, nicht sporentragenden Zellen der Mycelfäden entweder Mycel- oder Torula-ähnliche Zellen, aber keine Hefezellen erzielen. Das Saccharomycesstadium liegt also gewissermassen ausserhalb des

Entwickelungscyklus der betreffenden Schimmelart. Verf. gelangt in Rücksicht auf seine Untersuchungsergebnisse zur Aufstellung folgenden Satzes: Die auf den Trauben auftretenden Dematium- bezw. Chalara-artigen Schimmelpilze entwickeln durch eine Reihe von allmählichen Uebergangsformen zuletzt Vegetationen, welche bisher unter dem Namen Saccharomyces ellipsoideus, der eigentlichen Weinhefe beschrieben wurden. Da sich die Dematium-artigen Pilze auf zahlreichen, daraufhin untersuchten Traubensorten regelmässig finden liessen, so schreibt Verf. seinen Beobachtungen allgemeine Bedeutung zu.

Eine Reihe von auf Trauben vorkommenden Aspergillus- und Sterigmatocystisarten wurden im Anschluss an obige Untersuchungen auf diastatische Wirkung geprüft. Sämtliche besassen ein diastatisches Ferment. Konnte dieses auf stärkereichem Substrat zur Wirkung gelangen, so verwandelte sich ein Teil der Konidien in Hefezellen, so dass auf die Verzuckerung der Stärke eine kräftige Alkoholgärung folgte. [415] Burri.

Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Entstehung freier Oxalsäure in Kulturen von Aspergillus niger (van Thiegh).

Von **Carl Wehmer.** [1])

Aspergillus niger bildet auf Peptonlösung und bei der Ernährung durch Kalium-, Natrium-, Calcium-, Ammonium-Nitrat und Ammonphosphat, besonders in älteren Kulturen, reichlich oxalsaure Salze. Ammonnitrat gestattet auch die Bildung freier Oxalsäure. Bei Salmiak oder Ammonsulfat fehlt die Oxalsäurebildung stets.

Kulturen bei 15 bis 20° mit Ammonnitrat bilden mit dem Wachstum der Schimmeldecke zunehmend Oxalsäure, die allmählich vom Pilz wieder zerstört wird. Auch besonders zugefügte Oxalsäure wird angegriffen; oxalsaure Salzlösungen werden nicht oder nur wenig zerstört. Wird die Zerstörung der angesammelten Säure durch Zugabe von Salmiak oder Ammonsulfat ermöglicht, so wächst die Kultur schneller und kräftiger.

Hält man die Kultur mit Ammonnitrat bei 33 bis 35°, so bildet sich keine freie Oxalsäure mehr, oxalsaure Salze treten bei einigen

[1]) Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. 1896. Heft 6, Seite 163.

Kulturen nur in geringer Menge auf, bei anderen fehlen sie ganz. Wird der Kulturflüssigbeit kohlensaurer Kalk in genügender Menge zugesetzt, so bildet sich Kalkoxalat in erheblicher Menge unter Kohlensäureentwickelung; merkwürdig ist hierbei aber, dass der Pilz kümmerlich wächst; bei Zimmertemperatur würden die Oxalatmengen noch grösser sein. Bei der höheren Temperatur geht die Säurezersetzung durch den Pilz schneller von statten als bei Zimmertemperatur; dies kann man leicht nachweisen, indem man den Kulturen freie Oxalsäure hinzufügt; nur darf die Konzentration der Säure nicht zu hoch werden, da bei höherer Temperatur der Pilz gegen die Säurewirkung weit empfindlicher ist. Bei Gegenwart von 0.4 % Säure bildet er schon keine Sporen mehr aus; bei 1 % ist auch die Mycelentwicklung eine sehr dürftige. Wurden zu der Ammonnitrat-Dextroselösung lösliche Oxalsäuresalze hinzugefügt, so fand sich am Schlusse mehr Oxalat, als zugesetzt war; der Pilz hat demnach letzteres nicht angegriffen.

Wurde der Pilz auf weinsaurem Ammon gezüchtet, so trat bei höherer Temperatur (33 bis 35 °) keine Sporenbildung mehr ein, wohl aber bei Zimmertemperatur. Oxalsäure war nicht nachweisbar, die Reaktion der Flüssigkeit war alkalisch; die Weinsäure war konsumiert und dafür Ammoncarbonat entstanden, welches die Existenzfähigkeit des Pilzes ausschloss. Interessant ist der Einfluss der Temperatur auf die Ansammlung der freien Säure und das Wachstum des Pilzes in Zuckerlösungen. Bei 7 ° C. keimen die Sporen noch nicht aus und bleiben monatelang unverändert; bei 8 bis 10 ° ist erst nach 4 bis 12 Wochen die Oberfläche mit einer sporentragenden Decke überzogen. Freie Säure ist inzwischen reichlich abgespalten worden, und deren Quantität hat sich ziemlich erhalten; bei 15 ° wäre in derselben Zeit schon alle Säure zerstört worden.

Der bei den Crassulaceen beobachtete Wechsel in den Säuremengen, Aepfelsäure in den Blättern während des Tages und der Nacht, dürfte auf ähnliche Ursachen, nämlich auf Temperaturunterschiede zurückzuführen sein. Die Tageswärme begünstigt das Zerstören der entstehenden Säure, während der Nacht sammelt sich dieselbe an.

Für die Cakteen, die an Oxalsäure sehr reich sind, dürfte sich ein ähnliches Verhalten ergeben. [74] **H. Falkenberg.**

Kleine Notizen.

Zur Frage der Reinigung von Sielwässern mit Kalk. Von Benno Kohlmann.[1]) Die geringen Erfolge, welche man bisweilen bei der Anwendung von Kalk zur Reinigung der Sielwässer erzielt, beruhen meistens auf der unsachgemässen Anwendungsweise des Verfahrens. Auch ist man vielfach geneigt, die Anforderungen an die Methode zu hoch zu spannen. So erachtet Verf. z. B. die Forderung als zu weitgehend, dass durch Kalk alle Bakterien abgetötet werden sollen, ja er ist sogar der Ansicht, dass man im Hinblick auf die Selbstreinigung der Flüsse durch Wasserpflanzen, Bakterien, Licht und Sauerstoff von einer Verminderung oder Abtötung der Bakterien durch Chemikalien ganz absehen müsse. — Man verwendet zur Reinigung der Wässer am vorteilhaftesten eine gesättigte Kalkwasserlösung, welche den üblen Geruch der Sielwässer sofort beseitigt und die Bildung einer flockigen, schwach gefärbten Kalkseife hervorruft, die nach einiger Ruhe auf dem klaren Wasser schwimmt. Der Uebelstand des zu grossen Wasserverbrauchs würde in der Folge in Wegfall kommen, wenn man das gereinigte Sielwasser selbst zur Herstellung des Kalkwassers benutzt. Man verwendet 1 *g* Kalk auf 300 *ccm* Wasser, schüttelt 40 Minuten lang und erhält so eine Lösung von 1 Teil CaO in 715 Teilen Wasser. Die ungelöst zurückbleibende reichliche Hälfte des Kalkes dient zur nächsten Operation. Würde man eine geringere Menge Kalk mit der gleichen Menge Wasser behandeln, so wäre der Zeitaufwand relativ bedeutend grösser.

Die Anwendung von Kalkmilch ist nicht geeignet, da in derselben ein Teil des wirkenden Agens durch Umwandlung in kohlensauren Kalk bereits chemisch unwirksam geworden ist. [184] Richter.

Die Bedeutung der chemischen Bodenanalyse für die Bonitierung wies Prof. Dr. Wohltmann[2]) an einer äusserlich ziemlich gleichmässig erscheinenden Fläche der Feldmark Remagen nach. Die Fläche, Rheinalluvium, welches in den oberen Lagen mit Ahralluvium durchsetzt ist, ergab bei der Bonitierung verschiedene Klassen. Von jeder Klasse wurde die Feinerde der Oberkrume (25 *cm* tief) und des Untergrundes (75—100 *cm* tief) mit kalter Salzsäure vom spez. Gew. 1.15 48 Stdn. extrahiert. Es gingen in Lösung

	1. Klasse Gartenboden u. Gemüseland		2. Klasse Weizen- und Roggenboden		3. Klasse Roggen- und Weizenboden		4. Klasse Roggen- und Haferboden	
	Acker-kr. %	Unter-gr. %	Acker-kr. %	Unter-gr. %	Acker-kr. %	Unter-gr. %	Acker-kr. %	Unter-gr. %
Kalk	1 684	0.5826	0.242	0.394	0.325	0.3024	0.125	0.2141
Magnesia	0.863	0.6354	0.468	0.7282	0.528	0.6431	0.473	0.503
Posphorsäure . .	0.297	0.2514	0.202	0.1183	0.113	0.0708	0.113	0.1072
Kali	0.136	0.1374	0.128	0.1076	0.101	0.050	0.068	0.040
Eisen- u. Thonerde	4.850	4.9511	4 334	7.1817	4.298	6.4097	4.456	7.0955
Stickstoff	0.106	0.0973	0.0914	0.0821	0.0875	0.0337	0.1013	0.0258
Humus-Glühverlust	5 259	2.500	2 467	3.901	2.812	2.780	2.810	2.420

[1]) Forschungsber. über Lebensmittel und ihre Beziehung z. Hygiene etc., Bd. 3, S. 183 bis 186. Leipzig-Reudnitz. Nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. II, S. 503.
[2]) Der Landwirth, 1896, Nr. 75, S. 415.

	5. Klasse Roggen- und Kartoffelboden		6. Klasse Roggen- und Haferboden		7. Klasse Roggen- und Kartoffelboden	
	Ackerkr. %	Untergr. %	Ackerkr. %	Untergr. %	Ackerkr. %	Untergr. %
Kalk	0.052	0.2232	0.077	0.2324	0.282	0.068
Magnesia	0.423	0.6734	0.375	0.6888	0.355	0.2881
Phosphorsäure . .	0.114	0.1091	0.079	0.1022	0.098	0.0471
Kali	0.058	0.0396	0.071	0.0288	0.073	0.0694
Eisen- u. Thonerde	3.727	7.288	3 387	5.684	2.663	2.281
Stickstoff	0.1003	0.0208	0.0487	0.0198	0.0695	0.0199
Humus-Glühverlust	2.718	2.650	2.572	2.400	1.651	0 500

Die Mengen der wichtigsten Bodenbestandteile stufen sich also vielfach entsprechend den Bonitätsklassen ab. Noch deutlicher glaubt Verf. diese Beziehung zum Ausdruck gebracht, wenn er die Durchschnittszahlen aus Ackerkrume und Untergrund und die Summen aller Bestandteile berechnet, wie folgende Tabelle zeigt:

	1. Kl. %	2. Kl. %	3. Kl. %	4. Kl. %	5. Kl. %	6. Kl. %	7. Kl. %
Kalk	1.133	0.318	0.314	0.170	0.138	0.155	0.175
Magnesia	0.749	0.598	0.586	0.488	0.548	0.532	0.322
Phosphorsäure . .	0.274	0.160	0.092	0.110	0.112	0 091	0 073
Kali	0.137	0.118	0.076	0.054	0.049	0.050	0.071
Eisen- u. Thonerde	4.906	5.758	5.354	5.776	5.508	4 535	2.472
Stickstoff	0.102	0.087	0.061	0.063	0.061	0.034	0.045
Humus-Glühverl. [1])	3.880	3.184	2.796	2.615	2.684	2.486	1.075
Summa	11.181	10.223	9.279	9.276	9.100	7.883	4.233

[221] Hoft.

Die klimatischen Bedingungen für den Bau von Gründüngungspflanzen. Von Prof. C. Fruwirth.[2]) Verfasser erörtert das Wesen der Bezeichnungen Zwischenfruchtbau oder Zwischenkulturen und Zwischenreihenbau und schliesst hieran die Beziehungen zwischen Klima und Bau von Zwischenkulturpflanzen. Verfasser unterscheidet zwei grosse typische Gebiete der Zwischenkulturen: 1. Norddeutschland (Schultz-Lupitz, Vibrans-Wendhausen, Ring-Düppel, Neuhauss-Selchow) und 2. Nordfrankreich und Belgien (Dehérain-Grignon, Sauvenière-Gembloux, Mayer-Wageningen) und benennt sie kurz das deutsche und das französische Gebiet; mit diesen Gebieten vergleicht Verfasser österreichische Gebiete und zwar in Beziehung auf Menge und Verbreitung von Niederschlägen, sowie auf mittlere Temperatur. — Bezüglich der Menge des Niederschlages steht Böhmen und Mähren den anderen Gebieten nach. Die Verteilung der Niederschläge ist im März und April für die verschiedenen Gebiete ziemlich gleich günstig, während im Herbste die nördlichen Gebiete mehr Feuchtigkeit haben, dagegen wiederum im Juli und August die österreichischen Gebiete begünstigt erscheinen.

Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse haben die Stationen Paris und Brüssel im Herbst die höhere Wärme, die deutschen Stationen stehen den österreichischen hierin nach, auch bezüglich des ersten Frostes kann dieselbe Reihenfolge gelten. Bei höherer Wärme kommen die Pflanzen mit der gleichen Wassermenge weniger gut aus; die Temperaturverhältnisse zur Zeit des Aufgehens sowohl der Einbau- wie der Stoppelsaaten

[1]) Im Original sind statt der Mittelzahlen die Summen verrechnet. Ref.
[2]) Wiener Landwirtsch. Ztg. 1896, Nr. 37, S. 393.

(März-April und Juli-August) sind in dem österreichischen Gebiete höhere, also ungünstigere als in den anderen Gebieten. Auch bezüglich Bewölkung und Sättigung der Luft mit Wasserdampf steht das österreichische Gründüngungsgebiet dem französischen und deutschen nach, da es während des Sommerhalbjahrs eine geringe relative Feuchtigkeit der Luft und geringe Bewölkung aufweist. [45] Schenke.

Wird das dem Körper einverleibte Kupfer auch mit der Milch ausgeschieden und wirkt derartige Milch schädlich, wenn sie genossen wird? Diese Frage suchten Baum und Seeliger[1]) zu beantworten, indem sie von zwei Ziegen der einen 105 *g*, der anderen 40 *g* Kupfersulfat vom Munde aus beibrachten. In der Milch fand sich meistens gar kein Kupfer, nur in Ausnahmen Spuren und ganz selten mehr als ½ *mg* in 400 *g* Milch. Gesundheitsschädliche Wirkung hat die Milch von Tieren, an welche längere Zeit Kupfer verfüttert worden ist, für andere Tiere oder für Säuglinge nicht. Unbestimmt bleibt, ob längeres Verabreichen von Kupfer auf die Milchproduktion hemmend wirkt; es scheint aber nicht, dass eine erhebliche Verminderung der Milchproduktion eintreten würde.
[484] Bodländer.

Ueber die Zusammensetzung von Milch und Molkereiprodukten veröffentlicht H. Droop Richmond[2]) Zahlen, die Mittelwerte einer sehr grossen Anzahl von Einzelbestimmungen sind. 11081 Proben englischer Gutsmilch hatten folgende mittlere Zusammensetzung:

	Spec.-Gew. bei 15°	Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
Morgenmilch .	1.0324	12.47	3.64	8.83
Abendmilch . .	1.0321	12.84	4.03	8.81
Mischmilch . .	1.0322	12.66	3.84	8.82

Gutsmilch enthielt nie weniger als 3% Fett. Ziegenmilch und Eselinnenmilch enthielten im Mittel

	Trockensubstanz	Fett	Zucker	Eiweissstoffe	Asche
Ziegenmilch .	13.24	3.78	4.49	4.10	0.87
Eselinnenmilch	10.23	1.18	6.86	1.74	0.45

Bei französischer Butter betrug die Reichert-Meissl'sche Zahl im Mittel 29.2, bei irischer 28.6, bei australischer 31.2. Französische Butter enthielt im Sommer 14.46%, im Winter 15.09% Wasser, englische im Sommer 14.17%, im Winter 13.33%. — Aus dem Verhältnis der salzfreien und fettfreien Trockensubstanz zum Wassergehalt festzustellen, ob die Butter gewaschen sei oder nicht, war nicht möglich. [487] Bodländer.

Ueber Gärtner'sche Fettmilch. Von G. Rupp.[3]) Professor Gärtner in Wien stellt für die Säuglingsernährung aus Kuhmilch eine Flüssigkeit von der ungefähren Zusammensetzung der Frauenmilch her. Zu diesem Zwecke wird die Milch je nach dem Fettgehalt mit einer entsprechenden Menge Wasser, meist mit dem gleichen Volumen, verdünnt und darauf centrifugiert. Hierdurch wird der Milch ein Teil des Caseïns entzogen und daneben auch etwas Milchzucker und Salze. Der Milchzucker wird mit 30—35 *g* auf das Liter wieder ersetzt. Durch Erhitzen wird die Flüssigkeit sterilisiert. Das Präparat hat eine gelblich-weisse, zuweilen rötlichgelbe Farbe, schwach süssen Geschmack und das spezifische Gewicht 1.016 bis 1.024. In 24 Analysen, die keine beträchtlichen Abweichungen aufwiesen, fanden sich im Mittel 3.20% Fett, 1.46% Caseïn, 5.15% Milchzucker und 0.33% Asche. Diese Zahlen stimmen sehr nahe mit den in Frauenmilch gefundenen überein. [489] Bodländer.

[1]) Arch. f. wissensch. u. pr. Tierheilkunde, Bd. 22, S. 194; nach Centralbl. f. d. mediz. Wissensch., Bd. 34, S. 383.
[2]) Analyst, Bd. 21, S. 88; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 1, S. 1110.
[3]) Forschungsber. über Lebensmittel und ihre Bez. z. Hyg., Bd. 3, S. 130; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 1, S. 1171.

Die mineralischen Bestandteile des Muskelfleisches verschiedener Tiere wurden von Julius Katz[1]) bestimmt. 1000 Teile Fleisch enthalten:

Fleisch von	Trocken-rückstand	K	Na	Fe	Ca	Mg
Mensch	274.7	3.2019	0.7993	0.1470	0.0748	0 2116
Schwein	271.1	2.5385	1.5595	0,0590	0,0806	0.2823
Rind	242	3.6617	0 6522	0.2466	0.0211	0.2434
Kalb	246.1	3.8006	0.8594	0.0877	0.1444	0.3044
Hirsch	247.3	3.3595	0 7042	0.1045	0 0959	0 2906
Kaninchen	231.7	3.9811	0.4576	0.0537	0.1832	0.2869
Hund	235.8	3 2546	0.9431	0.0454	0.0685	0.2370
Katze	248.6	3.8283	0.7289	0.0925	0.0846	0.2863
Huhn	316.2	4.6487	0.9510	0.0933	0.1051	0.3713
Frosch	183.8	3.0797	0,5523	0 9623	0.1566	0.2353
Schellfisch	193.6	3.3418	0.9906	0.0579	0.2202	0 1670
Aal	369	2.4052	0.3179	0.0544	0 3913	0.1782
Hecht	206 2	4.1600	0 2939	0 0431	0.3977	0.3102

Fleisch von	P im Ganzen	P im wässr. Auszug	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl.	S.
Mensch	2.0342	1.4326	0.3829	0.2188	0.7008	2 0757
Schwein	2.1275	1.5274	0.3687	0.2315	0.4844	2.0430
Rind	1.7014	1.2180	0.2833	0.2002	0 5666	1.8677
Kalb	2.1970	1.4591	0.4221	0.3158	0.6724	2.2580
Hirsch	2.4859	1 7967	0.4205	0.2688	0 4048	2.1061
Kaninchen	2.5311	2.0581	0,2967	0.1863	0.5111	1.9917
Hund	2,2346	1.5144	0,4802	0 2400	0.8052	2.2735
Katze	2 0157	1.5397	0 2901	0.1859	0.5662	2.1881
Huhn	2.5819	2 0393	0.2498	0 2928	0.6021	2.9202
Frosch	1.8020	1.5232	0.2070	0.1318	0 4025	1.6330
Schellfisch	1.3679	1.1473	0.1268	0.0938	0.4093	2.2284
Aal	1.7698	1.4687	0.2027	0.0985	0.3448	1.3491
Hecht	2.1305	1.7122	0.1556	0.2528	0 3191	2.1836

Die Summe der Atome Kalium + Natrium ist bei den einzelnen Arten nahezu konstant. Die beiden Metalle scheinen sich also innerhalb gewisser Grenzen vertreten zu können. [458] Bodländer.

Einfluss des Scherens auf Milchmenge und Milchbeschaffenheit bei Milchschafen.[2]) Dr. Hucho, Privatdozent in Leipzig, hat 3 ostfriesische Milchschafe scheren lassen. Während 6 Tage vor dem Scheren und 2×6 Tage nach demselben wurde die von diesen Schafen ermolkene Milch der Quantität und Qualität nach ermittelt. Bei allen 3 Schafen wird (mehr oder weniger erkennbar) konstatiert, dass unmittelbar nach dem Scheren die Menge der Milch zurückging, ihr Fett- und Trockensubstanzgehalt dagegen zunahm. Z. B. bei Milchschaf I.

	Milchmenge im Ganzen *kg*	Trockensubstanzgehalt %	Fettgehalt %
6 Tage vor der Schur	7.37	14.82	5.53
6 Tage nach der Schur	6.07	15.97	6.00
nach weiteren 6 Tagen	7.08	15.38	5.75

Verf. giebt an, dass diese beobachteten Unterschiede jedenfalls mit

[1]) Pflügers Archiv, Bd. 63, S. 1; nach Chem. Centralbl. 1896. Bd. 1, S. 968.
[2]) Milchzeitung 1896, S. 360.

der durch die Wollentnahme hervorgerufenen grösseren Ausdünstung der Tiere und mit der durch jene veranlasste Veränderung in der Futterausnutzung zusammenhängen. [493] Schmoeger.

Die Milch der Chotzlower Kuhherde 1893—1895. Von E. Kaiser-Chotzlow.[1]) Während $2^1/_2$ Jahren wurden bei genannter Herde Ermittlungen über Quantität und Fettgehalt der ermolkenen Milch angestellt. Die Zahl der gemolkenen Kühe schwankte zwischen 35 und 53; über die Rasse derselben findet sich in der vorliegenden Publikation keine Angabe. Es werden Mitteilungen gemacht über Buttermengen, die im günstigen und ungünstigen Falle einzelne Kühe pro Tag lieferten, über Milch- und Fettmenge in den einzelnen Jahren einerseits bei Weidegang, andererseits bei Stallfütterung, über die Vererbung der Milchergiebigkeit etc. Wir müssen inbetreff der näheren Angaben auf das Original verweisen.
[474] Schmoeger.

Die Rotlaufimpfung der Schweine.[2]) Ueber vergleichende Versuche einerseits mit dem Lorenz'schen, andererseits mit dem Pasteur'schen Impfverfahren ist bereits ausführlicher in diesem Centralblatt referiert worden.[3])

Nach dem letzteren Verfahren erhalten die Tiere nach einander zwei Einspritzungen mit künstlich abgeschwächten Kulturen von Schweinerotlaufbacillen. Es ist aber nicht gut möglich, bei diesen Kulturen immer den richtigen Grad der Abschwächung zu treffen, und daraus erklären sich die bei dem Pasteur'schen Verfahren nicht selten beobachteten Fälle einerseits von Impfverlusten, andererseits von trotz der Impfung auftretenden Verlusten infolge natürlichen Rotlaufes. Nach der Vorschrift von Lorenz werden die Tiere zunächst einer Jmpfung mit (inficiertem) Blutserum unterzogen und erhalten sodann unter dem Schutz von jener noch Einspritzungen ungeschwächter Kulturen vom Rotlaufbacillus. Dies letztere Verfahren ist also etwas umständlich, aber es hat sich bislang in jeder Hinsicht bewährt (conf. l. c.).

Auf der Versammlung deutscher Schweinezüchter in Cannstadt, gelegentlich der Wanderausstellung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft in Stuttgart, teilte Obermedizinalrat Dr. Lorenz-Darmstadt weitere, im Jahre 1896 mit seinem Impfverfahren gemachte Erfahrungen mit, die mit den früher mitgeteilten ganz übereinstimmen; bei den ca. 800 in diesem Jahre geimpften Schweinen wurde nicht ein einziger eigentlicher Impfverlust beobachtet und auf einem Gute (Neu-Ulrichstein in Oberhessen), wo der Rotlauf verheerend auftrat, ging nach der Impfung kein einziges Tier mehr an dieser Seuche ein.

Dr. Lorenz beabsichtigt, nun die Herstellung seines Impfserums in grösserem Massstabe zu betreiben. [497] Schmoeger.

Untersuchung über den Einfluss der Arbeit der Kühe auf die Qualität und Zusammensetzung ihrer Milch.[4]) P. Dornic berichtet von einem mit zwei Kühen in der Wirtschaft der Landwirtschaftlichen Schule zu Mamirolle (Frankreich) über vorstehendes Thema angestellten Versuch.

Die Kuh A war bislang nur selten angespannt, die Kuh B dagegen schon immer regelmässig zur Ackerarbeit benutzt worden; die letztere Kuh war die Arbeit also gewöhnt. Die Kühe gingen während der Arbeitsperiode täglich (höchstens) 5 Stunden im Pflug und erhielten während dieser Periode neben dem gewöhnlichen Futter noch 1 *kg* Roggen pro Kopf und Tag. Der ganze Versuch dehnte sich aber nur knapp über 14 Tage aus, und die Milch ist, soweit aus unserer Quelle zu ersehen, nur wenige mal analysiert worden.

[1]) Deutsche landwirtschaftl. Presse 1896, Nr. 45 und 46.
[2]) Landwirtschaftliches Centralblatt f. d. Provinz Posen 1896, Nr. 30.
[3]) ibid. 1896, Nr. 15, Referat in Biedermann's Centralblatt 1896, S. 585.
[4]) Milchzeitung 1896, S. 331; daselbst nach L'Industrie Laitère, 12. April 1896.

Am vierten Tage der (8 tägigen) Arbeitsperiode, am 20./21. September, und am vierten Tage, nachdem mit der Arbeit aufgehört worden war, die Kühe sich also von ihr erholt hatten, am 28./29. September, hatte die ermolkene Milch folgende Beschaffenheit:

	20. Sept. abends		21. Sept. morg.		28. Sept. abends		29. Sept. morg.	
	Kuh A	Kuh B	Kuh A	Kuh B	Kuh A	Kuh B	Kuh A	Kuh B
Fettgehalt % . . .	4.05	4.50	4.25	5.03	4.00	4.10	3.80	4.00
Zucker %	4.76	4.70	4.76	4.85	4.70	4.83	4.70	4.89
Mineralische Salze % .	0.71	0.70	0.69	0.75	0.69	0.71	0.68	0.72
Caseïn %	3.58	3.60	3.52	4 02	3 67	3.36	3.68	3.75
Trockensubstanz % .	13.10	13.50	13.22	14 65	13 06	13.00	13.86	13.36
Spez. Gewicht . . .	1.0300	1.0303	1.0304	1.0327	1.0295	1.0298	1.0305	1.0315
Säure,° des Acidimeter Dornic	21.5	22.0	20.5	21.5	20.5	20.0	19.5	20.0
Menge Milch *kg*. . .	4.2	4.4	4.6	4.4	4.4	4.8	4.6	4.4

Als Ergebnis der Untersuchung bezeichnet der Verf. das Folgende:

Das Arbeiten der Kuh hat wenig Einfluss auf die Zusammensetzung der Milch. Diese wurde während der Arbeitsperiode ein wenig reicher an Trockensubstanz, und dafür verringerte sich etwas die pro Tag produzierte Quantität der Milch. Die Säuremenge in der Milch hat während der Arbeitszeit regelmässig zugenommen.

Als von besonderem Interesse führt der Verf. an, dass die Milch während der Arbeitsperiode sich aber inbetreff der Gerinnung beim Stehen charakteristisch unterschied von der Milch während der Ruhezeit, und zwar war dies besonders bei Kuh A (die nicht an die Arbeit gewöhnt war) der Fall. Für gewöhnlich gerann nämlich die Milch dieser Kuh bei 70—75° Säure (Acidimeter nach Dornic), während der Arbeitszeit dagegen häufig schon bei 45°. Verf. glaubt, dass dieser Unterschied auf einer Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Asche, resp. der Salze der Milch beruht.

[492] Schmoeger.

Zu T. A. Knight's Versuchen über Knollenbildung. Von H. Vöchting.[1]) Nach Knight bringt die Pflanze aus demselben Safte Blüten, Früchte und Knollen hervor, so dass, wenn die Bildung der letzteren früh und ergiebig erfolgt, dies auf Kosten der Blüten- und Fruchterzeugung geschehe und umgekehrt. Zu dieser Vorstellung war Knight gelangt durch die Ergebnisse von Versuchen mit der frühen Kartoffel, bei welchen die knollenbildenden Regionen des Stengels über die Erde verlegt und alle Ausläufer und Knollen, die zunächst entstanden, zerstört wurden; es trat dabei ein gesteigertes Wachstum in den oberen Teilen der Pflanzen und die Bildung zahlreicher Blüten und Früchte ein.

Vöchting fand bei Wiederholung dieser Versuche, dass durch Unterdrückung der Knollenbildung nicht gesteigertes Wachstum der oberen Region der Pflanzen, sondern vielmehr tiefe Störungen in den vegetativen Funktionen und als Folge derselben Hemmungen des Wachstums eintreten. Der von Knight beobachtete günstige Einfluss der Knollenzerstörung auf die Blüten- und Fruchtbildung erklärt sich nach Vöchting daraus, dass ersterer unter Verhältnissen operierte, welche mit einem schädlichen Eingriff in das Wachstum der Wurzeln verbunden waren, was, wie in der Regel. eine gesteigerte geschlechtliche Thätigkeit nach sich zog. Bei den vom Verf. selbst angestellten Versuchen, bei welchen diese Fehlerquelle vermieden war, trat trotz starker Hemmung der Knollenbildung niemals Blütenentwickelung ein. Die Befähigung zur Blütenbildung ist übrigens je nach Rasseeigentümlichkeiten sehr verschieden, weshalb auch

[1]) Bot. Ztg. 1895, Bd. 53, I. Abteil., H. 4, S. 79 bis 106. Nach Wollny's Forsch. 1895 Bd. 18, S. 483.



Verletzungen des Wurzelsystems nicht bei allen Blütenbildung veranlassten. Die Behauptung Knight's, dass Rassen, welche schon in sehr frühem Entwickelungsstadium Knollen bilden, niemals Blüten und Früchte entwickeln, hat keine allgemeine Gültigkeit; ebenso giebt es späte Rassen, deren Knollenerzeugung mit oder erst nach dem Blühen stattfindet, ohne dass die geschlechtliche Thätigkeit stets ungestört verläuft.

Die Annahme einer Kompensation im Wachstum der Knollen und Früchte der Kartoffel kann aber, auch nach Vöchting's Anschauungen, dennoch richtig sein. Es konnte in der Kartoffel ursprünglich, wie auch jetzt noch bei zahlreichen Rassen, die assimilierte Substanz den Organen der vegetativen und geschlechtlichen Vermehrung in einer Weise zufliessen, dass beide ihre Funktionen normal erfüllen konnten; während bei anderen Formen unter dem Einfluss der künstlichen Zuchtwahl eine Aenderung dahin eingetreten ist, dass das für die Fortpflanzung erzeugte Nährmaterial aus unbekannten Ursachen fast ausschliesslich den Knollen zuströmt.

[284] Hiltner.

Vermögen Pflanzen noch bei Temperaturen unter 0° C zu atmen? Von E. Ziegenbein.[1]) Die bereits von Kreusler (1888) gemachte Beobachtung, dass Sprosse von Rubus, sowie Blätter von Phaseolus vulgaris, Ricinus communis und Prunus Laurocerasus bei Temperaturen unter 0° C noch Kohlensäure abgaben, bestätigt Verfasser auch für Keimlinge von Lupinus luteus und Triticum vulgare. Zur Erzielung der gewünschten niedrigen Temperatur wurden die Versuche in einem kalten Raum ausgeführt und auf die Oberfläche des Eises entsprechende Kochsalzmengen gestreut. Benützt wurden je 50 *g* der Keimlinge. Nach Abschluss der Experimente gelangten einige Keimlinge in feuchte Sägespäne zurück; sie wuchsen dort bei gewöhnlicher Temperatur weiter, waren also durch die Wärmegrade unter 0° C nicht getötet worden.

Im Mittel von 8 bezw. 9 Versuchen haben 100 *g* Lupinenkeimlinge bei —2° C pro Stunde 5.78 *mg*, 100 *g* Weizenkeimlinge 7.96 *mg* Kohlensäure geliefert. Es ist also unzweifelhaft, dass bei Temperaturen unter 0° C noch Atmung der Keimpflanzen stattfindet. [326] Hiltner.

Die indirekte Bekämpfung der Serehkrankheit des Zuckerrohres auf Java. Von J. H. Wakker.[2]) So lange die Ursache der Serehkrankheit nicht mit Sicherheit bekannt ist, muss man sich, wie Verf. des Näheren ausführt, auf eine indirekte Bekämpfung derselben beschränken. In dieser Richtung wäre zu empfehlen:

1. Kultur der Varietäten, welche guten Saft liefern und für Sereh weniger empfänglich sind, als das Cheribonrohr;
2. Kultur der Abkömmlinge der Samenpflanzen, welche den genannten Anforderungen genügen;
3. Verbessern des eigenen Rohres durch sorgfältige Zuchtwahl;
4. das Pflanzmaterial auch fernerhin aus eigens dazu angelegten Stecklingspflanzungen zu beziehen in der Voraussicht, dass sich diese Massregel von Jahr zu Jahr weniger notwendig oder dereinst sogar als ganz überflüssig erweisen werde. [366] Hiltner.

Untersuchungen über die Stickstoffernährung der Leguminosen. Von Carl v. Rozdejczer.[3]) Verf. benutzte zu seinen Untersuchungen drei verschiedene Bodenarten, einen armen Sandboden, einen Lehmboden und einen humusreichen Gartenboden. Eine Reihe der Vegetationsgefässe blieb ungedüngt, eine andere wurde mit Mineral- und Stickstoffdüngung versehen. Als Versuchspflanze diente die Erbse. In Übereinstimmung mit anderen Forschern ermittelte Verf., dass beim Vorhandensein ungenügender Mengen aufnehmbaren Stickstoffs im Boden und gleichzeitiger ausreichender Mine-

[1]) Naturw. Wochenschr. 1896, Nr. 9, S. 104.
[2]) Bot. Centralbl. 1896, Bd. 66, S. 1—7.
[3]) Inaugural-Dissertation Leipzig 1895; nach Bot. Centralblatt, Bd. 66, S. 42.

ralstoffdüngung reichliche Mengen freien atmosphärischen Stickstoffs durch die Erbse assimiliert werden. Mit zunehmendem Stickstoffgehalt des Bodens vermindert sich die aus der Luft entnommene Stickstoffmenge. Dieselbe wird gleich Null oder doch verschwindend klein, sobald der Boden reichlich mit assimilierbarem Stickstoff gedüngt wird. Für die Praxis ergeben sich daraus folgende Schlüsse:

Man soll die Leguminosen reichlich mit Kali und Phosphorsäure düngen, damit dieselben die billige Stickstoffquelle der Atmosphäre möglichst auszunutzen imstande sind.

Bei humus- und stickstoffreichen Böden, wo es sich nicht um die Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens handelt, ist die Gründüngung, wenn dadurch eine Stickstoffbereicherung bewirkt werden soll, nicht rationell. Da die Leguminosen auf solchen ihren Stickstoffbedarf dem Boden und nicht der Atmosphäre entnehmen, findet keine Bodenbereicherung an Stickstoff statt, und man verliert durch den Anbau der Gründüngungspflanze die eventuelle Jahresrente des betreffenden Grundstückes.

[369] Richter.

Winke für den Kartoffelbau. Von F. Hennings.[1]) Die oft aufgeworfene Frage, welche Saatform der Kartoffeln die beste ist, kann Verfasser nach seinen Versuchen mit Speisekartoffeln dahin beantworten, dass mittelgrosse und grosse Knollen zur Aussaat zu verwenden sind, weil dieselben den höchsten Ertrag liefern und den höchsten Stärkegehalt haben.

Die grösste Vermehrung von einzelnen Kartoffeln einer wertvollen Sorte erreicht man nur durch Ausschneiden der einzelnen Augen aus der Kartoffel, die man dann mit der Schnittseite auf Stellagen im Keller legt und sie vollkommen trocken hält, bis sie keimen. Solche angetriebenen Schnittlinge wachsen in einem gut vorbereiteten Boden ausserordentlich schnell, und man kann bei sorgfältiger Behandlung von 1 *kg* (ca. 8 mittelgrosser) ausgesetzter Knollen ca. 1000 *kg* erhalten.

Von Frühkartoffeln kann man auf diese Weise zwei Ernten in einem Jahre erzielen, wenn man die aus guten, gesunden Frühkartoffeln geschnittenen Augen möglichst rechtzeitig pflanzt, die bei günstigem Wetter in 8—10 Wochen reifen; alsdann nehme man sie heraus, setze sie einige Tage in einem trockenen Raum warmer Luft aus und schneide die einzelnen Augen aus. Diese legt man 10—12 Tage in trockenes Holzkohlenpulver, Gips oder ganz trockenen Sand, bis sie keimen, und verpflanzt sie dann auf gewöhnliche Weise.

Das Abkeimen der Saatkartoffeln ist dem Ertrage derselben höchst schädlich, dagegen das Abwelken derselben an einem luftigen Ort erhöht den Ertrag derselben bedeutend und fördert das Gedeihen derselben in reichlichem Masse.

Was die Düngung der Kartoffeln anlangt, so sind Pferdedünger und Schafsdünger nicht zu verwenden, da dieselben den Kartoffeln grosse Nachteile zufügen, als: schlechten Geschmack der Knollen, Stärkearmut und Wasserreichtum, geringe Haltbarkeit, Neigung zur Kartoffelkrankheit. Am zweckdienlichsten hat sich der Rindviehdünger gezeigt. Von den künstlichen Düngern ist jeder derselben, wenn er gerade in den Boden kommt, dem er fehlt, von vorzüglicher Wirkung. [401] H. Falkenberg.

Das Erfrieren von Pflanzen bei Temperaturen über dem Eispunkt. Von H. Molisch.[2]) Nach Sachs sterben gewisse Pflanzen bei einer Temperatur knapp über 0° infolge von Verwelken ab, d. h. sie erfrieren, weil ihre Wurzeln das durch die Transpiration der Blätter abgegebene Wasser nicht mehr zu ersetzen vermögen. In der vorliegenden Arbeit wird auf Grund zahlreicher Versuche der Beweis geliefert, dass manche Tropen-

[1]) Wiener landw. Zeitung 1896, Nr. 44, S. 860.
[2]) Sitz.-Ber der kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Febr. 1896, Bd. CV, Abt. I; nach Bot. Centralbl, 1896, Bd. 66, S. 326.



pflanzen ganz unabhängig von der Transpiration bereits bei einer höher über Null liegenden Temperatur absterben.

Topfpflanzen, sowie abgeschnittene Blätter von Episcia bicolor Hook. z. B. sterben bei einer Temperatur von 2.5—4.4° C bereits nach 12 bis 24 Stunden ab, auch bei vollständigem Ausschluss der Transpiration. Blätter von Sanchezia nobilis Hook. gingen unter sonst gleichen Umständen nach wenigen Tagen ein bei einer Temperatur, die knapp über 0° lag; ähnlich verhalten sich Eranthemum tricolor Nichols., E. Couperi Hook, E. igneum Linden und Anectochilus setaceus. In den Cystolithenzellen von Sanchezia nobilis ist ein Chromogen enthalten, welches beim Erfrieren oder bei mechanischer Verletzung der betreffenden Zellen einen dunkelblauen Farbstoff liefert.

Von Bedeutung ist die Beobachtung, dass viele Arten tropischer Pflanzen Temperaturen von 2—5° C monatelang ertragen, wie z. B. Nicotiana tabacum, Begonia metallica, Dracaena rubra, Cineraria rugosa, Philodendron pertusum, Tradescantia guianensis, Latania burbonica u. a. Wahrscheinlich muss das Erfrieren der oben genannten Pflanzen bei Temperaturen über 0° auf gewisse, bisher unbekannte Störungen in chemischem Getriebe der lebenden Substanz zurückgeführt werden. [405] Hiltner.

Welchen Einfluss üben Temperaturschwankungen auf die normale Atmung der Pflanzen aus? Von E Ziegenbein.[1]) Verfasser fasst die Resultate seiner Untersuchungen folgendermassen zusammen:

1. Werden Keimlinge von Vicia oder Lupinus bei 15 oder 20° C auf ihre Atmungsenergie geprüft, nun einige Stunden auf 30° erwärmt, um ihre Kohlensäureproduktion dann abermals bei 15 oder 20° C festzustellen, so findet man keinen Unterschied zwischen der Atmungsgrösse des Untersuchungsmaterials bei Beginn und bei Abschluss der Experimente. Die Temperaturschwankungen wirken nicht als Reizursache auf die Keimpflanzen ein.

2. Werden Lupinenkeimlinge vorübergehend auf 42—43.5° C gebracht, also einer Temperatur ausgesetzt, die etwas höher liegt, als das Temperaturoptimum für die Atmung, so ergeben die Kohlensäurebestimmungen bei Abschluss der Versuche einen erheblich geringeren Wert, als diejenigen bei Beginn derselben. Temperaturen von 42—43.5° C müssen also die Lebensenergie des Untersuchungsmaterials schwächen, eine Thatsache, die mit Rücksicht auf die Frage nach der Beeinflussung des Pflanzenlebens durch höhere Temperaturen überhaupt ein allgemeineres Interesse beansprucht. [419] Hiltner.

Ueber den chemischen Mechanismus der Reduktion der Nitrate und der Bildung quaternärer stickstoffhaltiger Substanzen in den Pflanzen. Von A. Bach.[2]) Die Reduktion der Nitrate und Nitrite erfolgt wahrscheinlich nach vorgängiger Abspaltung der freien Säuren durch die Kohlensäure. Berthelot hat gezeigt, dass die Reduktion in den Blätten erfolgt. Das erste Produkt der Reduktion der Kohlensäure ist der Formaldehyd. Der Verfasser nimmt an, dass die Reduktion durch den Formaldehyd geschehe, und dass dieselbe analog erfolge wie die Reduktion der salpetrigen Säure durch schweflige Säure. Hierbei entsteht als zunächst fassbares Produkt Hydroxylamin. Ist Formaldehyd das Reduktionsmittel, so muss dasselbe mit dem Hydroxylamin zunächst Formaldoxim $H_2C:NOH$ geben, welches sich, wie die Oxime überhaupt, leicht in das entsprechende Amid, das Formamid $HCO.NH_2$ umlagert. Bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Formaldehyd bei 80° erhielt der Verfasser Kohlensäure, Stickoxydul, Stickoxyd, Stickstoff, Methylnitrit, Ameisensäure, Methylalkohol, polymerisiertes Trioxymethylen $[(CH_2O)_3]_2$ und etwas Ammoniumnitrat. Vom Formal-

[1]) Naturwissensch. Wochenschr. 1896, Nr. 28, S. 336.
[2]) Compt. rend., Bd. 122, S. 1499.

doxim wurde nur eine „sehr schwache Reaktion" erhalten, obwohl die Einwirkung der Salpetersäure auf Formaldehyd und dessen Polymerisationsprodukt das Trioxymethylen mehr als 50 mal unter mannigfach abgeänderten Versuchsbedingungen geprüft wurde.

Bessere Ergebnisse hatte die Behandlung von Trioxymethylen in ätherischer Suspension mit dem aus Kaliumnitrit durch Schwefelsäure entwickelten Gasgemisch. Aus der filtrierten ätherischen Lösung schied sich ein weisser Niederschlag aus, der die Reaktionen des von Scholl dargestellten Trioximidomethylens $(CH_2 : NOH)_3$ gab, während die Lösung die Reaktionen des Formaldoxims lieferte. Der Nachweis beider Körper beruht indessen nur auf den Reaktionen mit Fehling'scher Lösung, Eisenchlorür, Quecksilberchlorid, Silbernitrat etc. Eine Isolierung oder Analyse der Produkte wurde nicht ausgeführt. — Formamid konnte hierbei nicht erhalten werden. Dass sich dasselbe bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Formaldehyd bildet, folgert der Verfasser daraus, dass, wenn man eine Lösung von Formaldehyd in Wasser mit salpetriger Säure und Platinchlorid der Sonne aussetzt, sich die Lösung grün färbt und beim Erwärmen gelb wird und Platin ausscheidet. Eine ähnliche, aber nicht ganz identische Reaktion giebt Formamid mit Platinchlorid im Sonnenlichte. Auch mit Quecksilberchlorid giebt Formamid einen charakteristischen gelblichen Niederschlag, der Stickstoff enthält, beim Trocknen den Stickstoff vollständig verliert und in Calomel übergeht. Ganz derselbe Niederschlag entsteht bei der Einwirkung von Formaldehyd auf salpetrige Säure in Gegenwart von Quecksilberchlorid. — Da auch hier keine analysenreinen Verbindungen isoliert wurden, erscheint der Nachweis der intermediären Bildung von Hydroxylamin bei der Reduktion der salpetrigen Säure durch Formaldehyd nicht so gesichert, als der Verfasser glaubt. [439] **Bodländer.**

Gipsen der Weine durch Behandlung mit der Bordeaux-Mischung. Von G. Teyxeira.[1]) An Weinen, welche von mit Bordeauxbrühe behandelten Stöcken stammten, beobachtete Verf. Erscheinungen und analytische Daten, wie solche für gegipste Weine charakteristisch sind. Es kann also durch die besagte Behandlung der Stöcke ein unfreiwilliges Gipsen der Weine herbeigeführt werden. Auch wurden Spuren von Kupfer in einigen Proben nachgewiesen. Verf. empfiehlt, das Bespritzen mit der Kupferkalkbrühe nicht zu spät und vor der Periode häufigen Regens vorzunehmen.

[470] **Richter.**

Behandlung der Chlorose im Sommer. Von Marius Giraud.[2]) Das Verfahren besteht darin, dass man 50—60 *cm* oberhalb der Triebe die von der Chlorose befallenen grünen Triebe anschneidet und die Schnittwunden mit einer 40 % Eisenvitriollösung bestreicht. Der also behandelte Trieb wird auf eine kleine Länge verbrüht, aber die Triebe, welche sich unterhalb entwickeln, nehmen eine dunkelgrüne Färbung an.

Nachdem die Triebe zu „thränen" aufgehört haben, beginnt die Aufsaugung der Flüssigkeit durch die Schnittflächen. Während des ganzen Sommers kann man bei trockener Witterung einer Pflanze eine grosse Menge von solcher Flüssigkeit durch Schnitte aufsaugen lassen, welche man an den Blättern, an den Ranken oder Wurzeln anbringt. Man kann also dieses Verfahren Rassignier's auf verschiedene Art in Anwendung bringen. — Anstatt die Triebe in einer grossen Höhe anzuschneiden, kann man auch Wunden dem einjährigen Rebholz oder den Schenkeln beibringen und diese mit der Lösung behandeln. Oder man kann auch noch die Wasserschosse durch einen Grünschnitt (taille en vert) unterdrücken. (Triebe, welche weder als Fruchtträger, da sie keine Früchte tragen, noch

[1]) Staz. sperim. agric. ital. Vol. 29, pag. 561—567. Perugia. Chem. Municip.-Lab. Nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. II, S. 642.
[2]) Revue de viticulture Nr. 136, Bd. VI (25. Juli 1896), durch Weinlaube Nr. 45, 1896, S. 530—531.



als Zapfen verwendet werden). Die Aufsaugung des Eisenvitriols erfolgt sehr gut, nur ist die Methode etwas kompliziert; der Schnitt und die Behandlung mit Eisensulfat muss man sorgfältig vornehmen, damit nicht wichtige Triebe verbrüht werden. [25] H. v. d. Lippe.

Die Mehlausbeute des Weizens und das daraus hergestellte Brot. Von Balland.[1]) An der Hand von Litteraturangaben zeigt der Verf., dass die Ausbeute an backfähigem Mehl aus dem Weizen durchaus nicht höher ist, als zur Zeit der alten Flachmüllerei auf Steinmühlen, ja dass selbst die Römer zu Plinius' Zeiten annähernd dieselbe Mehlausbeute wie jetzt gehabt haben, nämlich 70—75 % des Körnergewichts.

Dass diese Uebereinstimmung nur scheinbar ist, liegt auf der Hand. Unsere jetzigen Maschinen gestatten eine viel bessere Scheidung des Endosperms, reinigen aber andererseits das gewonnene Mehl viel vollkommener von hineingeratenen Bruchstücken der Kleie und des Keimlings, sodass wohl die Ausbeute an backfähigem Mehl der Zahl nach dieselbe geblieben ist, sich aber im Laufe der Zeit der Begriff Backmehl geändert hat. Während die feinsten und reinsten Anteile des Mehls, etwa 50—60 % des Körnergewichts, ein sehr weisses Luxusgebäck liefern, erhält man aus dem Gemenge aller Mehlanteile ein zwar nicht so feines, aber recht brauchbares Produkt. Das daraus hergestellte Brot ist allerdings nicht so weiss und etwas wasserreicher, lässt sich aber noch gut durchbacken und ist wegen seiner leichten Verdaulichkeit, seines kräftigen Geschmacks, grösseren Nährwerts und billigeren Preises für die Versorgung der breiteren Volksschichten dem ersteren entschieden vorzuziehen. [34] Neubauer.

Ueber den Nachweis der Pentosen mittels der Phloroglucin-Salzsäure-Absatz-Methode. Von B. Tollens.[2]) Erhitzt man eine Flüssigkeit, welche Pentosen enthält, mit dem gleichen Volumen Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1.19 und 25—30 *mg* Phloroglucin, so färbt sich die Flüssigkeit kirschrot und zeigt einen scharfen Absorptionsstreifen zwischen den Linien D und E des Sonnenspektrums. Bei Gegenwart von anderen Stoffen, namentlich von anderen Kohlehydraten etc., wird die Flüssigkeit so dunkel, dass der Absorptionsstreifen nicht zu erkennen ist. Es bildet sich aber bei Gegenwart von Pentosen nach einigen Minuten immer ein Absatz. Filtriert man denselben ab, wäscht ihn schnell aus und behandelt ihn auf dem Filter mit Alkohol, so geht er in Lösung und die Lösung zeigt den Absorptionsstreifen deutlich. Es lassen sich nach dieser Methode noch Pentosen in Wasser oder in Harn nachweisen, die nur 1 pro mille davon enthalten. Dextrose, Lävulose, Rohrzucker, Galactose, Milchzucker, Raffinose, Mannose und Rhamnose geben bei direkter Beobachtung der erhitzten Lösungen zuweilen einen schwachen Absorptionsstreifen. Niemals aber zeigte sich der Streifen bei spektroskopischer Untersuchung der Lösung des ausgewaschenen Niederschlages in Alkohol. Der Absatz hat bei Gegenwart von Pentosen meist violette Farbe. Auch Milchzucker und Raffinose geben violette Absätze, deren alkoholische Lösung aber keinen Absorptionsstreifen zeigt.

Es konnte nach dieser Methode der von Ebstein u. A. erbrachte Nachweis bestätigt werden, dass beträchtliche Mengen genossener Pentosen in den Harn übergehen. In der Sulfitflüssigkeit von der Bearbeitung von Holz auf Cellulose konnten nur sehr kleine Mengen Xylose nachgewiesen werden. Rotweine und Weissweine geben die Reaktion auf Pentosen, die aus den Pectinsubstanzen der Beeren stammen, welche nach Tromp de Haas und Tollens immer Pentosen enthalten. Das Reduktionsvermögen mancher Weine gegen Fehling'sche Lösung rührt wahrscheinlich nicht ausschliesslich von Lävulose her, sondern auch von Pentosen.

[64] Bodländer.

[1]) Compt. rend. 1896, T. 122, p. 46.
[2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch., Bd. 29, S. 1202.

Der Zusammenhang zwischen spezifischem Gewicht und Trockensubstanzgehalt der Milch.[1]) S. M. Babcock teilt zunächst eine von ihm berechnete Formel mit, die, ähnlich der bekannten von Fleischmann abgeleiteten Formel, zur Berechnung der Menge fettfreier Trockensubstanz in der Milch aus spezifischem Gewicht und Fettgehalt derselben dienen kann;

$$\left[\text{Fettfreie Trockensubstanz} = \left(\frac{100\,S - fs.}{100 - 1.0753\,fs.} - 1\right)(100 - f)\;2.5\right].$$

Eine derartige Formel setzt voraus, dass die Differenz zwischen dem spezifischen Gewicht des Milchserums und dem des Wassers direkt proportional ist dem prozentischen Gehalt des Milchserums an Trockensubstanz. Das ist, streng genommen, nicht ganz richtig. Wenn z. B. ein Milchserum mit 9% Trockensubstanz und 1.036 spez. Gewicht mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt wird, so wird es noch ca. 4.58% Trockensubstanz enthalten; sein spez. Gewicht wird aber gleich sein 1.018 und daraus würde sich bei obiger Voraussetzung nur ein Trockensubstanzgehalt von 4.50% berechnen. Der hier angedeutete Fehler wird jedoch in der Praxis sehr gering sein, und kompensiert sich unter Umständen mit einem anderen Fehler, mit welchem der in die Formel eingeführte konstante Faktor (2.5) behaftet ist. Dieser letztere Fehler ist darin begründet, dass das Mengenverhältnis zwischen Caseïn und Milchzucker in der Milch kein konstantes ist, und dass eine aufgelöste Menge Milchzucker das spez. Gewicht der Lösung mehr erhöht als die gleiche Menge Caseïn. Dass dies Letztere der Fall ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man versucht, mittelst der angegebenen Formel aus dem spez. Gewicht und Fettgehalt der Molke deren Trockensubstanzgehalt zu berechnen; man wird ihn auf diese Weise stets zu hoch finden.

Für die Milchkontrole und die Milchwertbestimmung in der Käserei liefert indes eine solche Formel genügend genaue Resultate, und der Verf. stellt in einer grossen Tabelle für die Fettgehalte von 0 bis 6% und die Laktodensimetergrade von 26 bis 36 die berechneten Gehalte der Milch an fettfreier Trockensubstanz zusammen.

Bei Betrachtung dieser Tabelle sieht man, dass die Prozente fettfreier Trockensubstanz in der Milch zunehmen etwa für je 1 Laktodensimetergrad um 0.25 (bei gleichem Fettgehalt) und für je $^1/_{10}$% Fett um 0.02 (bei gleichem Laktodensimetergrad). Dies Verhältnis findet seinen Ausdruck in den Formeln:

$$\text{Fettfreie Trockensubstanz} = \tfrac{1}{4}\,L + 0.2\,f, \text{ und}$$
$$\text{Gesamt-Trockensubstanz} = \tfrac{1}{4}\,L + 1.2\,f,$$

worin L die Laktodensimetergrade und f die Prozente Fett bedeutet.

Diese einfache Formel giebt Resultate, die höchstens um 0.04% von denen der oben angegebenen komplizierten Formel abweichen.

[62] Schmoeger.

Ueber die Gefrierpunktsbestimmung der Milch als Mittel zur Entdeckung und quantitativen Bestimmung von Wasserzusätzen.[2]) H. J. Hamburger-Utrecht hat in der „Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene“ Nr. 9, 1896, eine Arbeit unter vorstehendem Titel veröffentlicht. Er fand, dass der Gefrierpunkt reiner Milch im Mittel um 0.561° C. niedriger liegt als der des Wassers und dass diese Differenz eine ziemlich konstante Grösse ist. Da man am Beckmann'schen Thermometer, resp. bei Beckmann's Methode der Bestimmung des Gefrierpunktes noch Differenzen von 0.005° C. bestimmen kann, so kommt Hamburger bei seiner Untersuchung zu dem Resultat, dass durch die Ermittelung des Gefrierpunktes schon ein Zusatz von 3% Wasser zur Milch sicher erkannt werden kann.

Der vorliegende Artikel der Milchzeitung ist ein „kritisches Referat“ über die Publikation Hamburger's. Hamburger hat viel zu wenig

[1]) Twelth annual report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin, 1896, p. 120—126.
[2]) Milchzeitung 1896, S. 410.



Milchproben untersucht, um zu der Annahme berechtigt zu sein, dass der Gefrierpunkt unversehrter Milch in dem von ihm angegebenem Grade konstant ist. Eine grosse Wahrscheinlichkeit, dass dies in der That der Fall ist, ist a priori nicht vorhanden, da die Schwankungen der Milch in ihrer Zusammensetzung voraussichtlich auch Differenzen in ihrem Gefrierpunkt verursachen werden. [88] Schmoeger.

Beobachtungen über die Zubereitung des Gruyère-Käse.[1]) Prof. F. Dornic zu Mamirolle teilt Untersuchungen mit über die Verteilung der einzelnen Milchbestandteile auf Käse (Bruch) und Molke bei der Fabrikation von Gruyère- und Emmenthaler-Käse. Es wurden hierbei auch die (zwei) verarbeiteten Milchsorten durch ein Chamberland'sches Filter filtriert, und die Zusammensetzung der so erhaltenen (fettfreien) Filtrate mit der bei der Käsebereitung resultierenden Molke verglichen.

Als wesentlichstes Resultat seiner gesammten Untersuchungen bezeichnet der Verf. den Befund, dass bei der Fabrikation des Gruyère-Käses etwas mehr Milchfett in die Molke ging als bei der Fabrikation des Emmenthaler-Käses. Inbetreff der näheren Angaben verweisen wir auf das Original. [87] Schmoeger.

Beiträge zur Kenntnis des Ranzigwerdens der Fette. Von E. Spaeth[2].) Das Ranzigwerden der Fette ist als ein Oxydationsprozess anzusehen, der durch Licht und atmosphärischen Sauerstoff hervorgerufen wird. Bei diesem Oxydationsprozess werden vorzugsweise die ungesättigten Fettsäuren unter Bildung von Säuren mit geringerem Kohlenstoffgehalte angegriffen, ausserdem entstehen auch aldehydartige Körper und Oxyfettsäuren. Mit dem Fortschreiten der Oxydation, der Bildung von freien Säuren, nehmen die flüchtigen Säuren stark zu. Sämtliche Säuren nehmen an den entstehenden freien Fettsäuren Antheil. Mit der Zunahme der Oxydation nimmt das Absorptionsvermögen der Fette, sowie der daraus hergestellten flüssigen Anteile der Fettsäuren gegen Jod in entsprechendem Masse ab, was durch eine Oxydation und Zersetzung der ungesättigten Fettsäuren und durch Polymerisation derselben bewirkt wird. Solche oxydierten Fette zeigen eine höhere Ablenkung im Refraktometer als normale Fette, und diese Erhöhung der Ablenkung ist wahrscheinlich auf die Polymerisation der ungesättigten Fettsäuren zurückzuführen. Der Schmelzpunkt ranziger Fette ist im allgemeinen höher als der frischer Fette. [102] H. Falkenberg.

Ueber das sogenannte „Langwerden" des Bieres.[3]) Die Verdickung des Bieres wird mit „Langwerden" bezeichnet. Die zucker- und dextrinhaltigen Bestandteile eines Bieres können unter gewissen Umständen eine derartige Verbindung hervorbringen.

Wenn in einem Biere gewisse Zuckerarten und Dextrine in einem bestimmten Verhältnis vorhanden sind und dabei die langsame Nachgärung aus Mangel an Hefe vollständig still steht, so ist dann unter solchen Umständen die Grundlage zu dem Langwerden eines Bieres gegeben, es erscheint das sogenannte fadenziehende Bier, welches nicht mehr bloss den Charakter eines dicklichen Bieres zeigt, sondern schon mehr ölartige Konsistenz besitzt und in einem fadenartigen Strahle auszugiessen ist.

Es hat sich ein Teil des Zuckers und Dextrins des betreffenden Bieres in Pflanzenschleim umgewandelt, welcher ähnlich wie Leim in ganz geringen Mengen Wasser zu gallertieren und die leichtflüssige Form des gesunden Bieres in zähe, dicklich-ölartige Beschaffenheit umzuwandeln vermag.

Es ist noch nicht sicher festgestellt, scheint aber sehr wahrscheinlich, dass bei der Umwandlung des Zuckers und Dextrins in Pflanzenschleim im Biere gewisse Mikroorganismen oder Bakterien die allererste Ursache

[1]) Mitteilung 1896, S. 313; daselbst nach L'Industrie Laitière vom 28. Februar 1869.
[2]) Zeitschr. anal. Chemie, 1896, Bd. 35, S. 471.
[3]) Gambrinus durch Bierbrauer, 1896, S. 603—605.

und Grundlage abgeben. Es kommen Fälle vor, dass lang gewordene Biere sich von selbst wieder bessern; jedoch ist dies selten. Lässt man das lange Bier mit einer Lösung von Tannin in Wasser in Berührung, so fällt der Gerbstoff den Pflanzenschleim in grösseren und kleineren Flocken aus, und das Bier wird wieder dünn.

Im weiteren muss solches Bier von seiner Hefe abgezogen werden, da in der unreinen Beschaffenheit der letzteren, ihrem Gehalt an besonderen Mikroorganismen der Hauptgrund des Langwerdens zu suchen sein dürfte. Deshalb ist es nötig, solches Bier ferner auf die Spanfässer zu ziehen, wodurch die letzten Reste von Hefe daraus entfernt werden, und ein Aufkräusen mit $^1/_4$—$^1/_5$ Kräusenbier die Bildung von neuer gesunder Lagerhefe begünstigt und dem Biere wieder zur verloren gegangenen Schneide verhilft.

Das Langwerden pflegt meist Biere im späteren Lagerstadium zu befallen, allein es kann sich trotzdem in geringerem Grade auch bereits der Würze bemächtigen, wenn darin die Gärung zu langsam fortschreitet oder gar stille steht. Wenn es angeht, so muss die Hefe von lang gewordenen Würzen und Bieren einfach fortgeschafft werden. Damit dürfte das Uebel für die Folge am gründlichsten beseitigt werden, wenn auch sonst die angemessene Beschaffenheit der Kellerluft keine nähere oder entferntere Gefahr bringt. [107] H. v. d. Lippe.

Die Herstellung unvergorener und alkoholfreier Obst- und Traubenweine. Von H. Müller-Thurgau[1]. Verf. erörtert die Frage, ob es nicht richtiger ist, die Fruchtsäfte im unvergorenen Zustande aufzubewahren, statt sie vergären zu lassen. Sie sind in diesem Zustande nicht nur reicher an Nährstoffen, sondern, weil alkoholfrei, auch der Gesundheit zuträglicher. Verf. hat im Laufe der letzten Jahre eine Methode zur Herstellung unvergorener Trauben- und Obstsäfte ausgearbeitet, welche auf zweimaliger Sterilisation beruht. Während bei Weinen Erwärmungen auf 40—45° genügen, um die in Betracht kommenden Pilze zu töten, sind bei unvergorenen Frucht- und Traubensäften höhere Temperaturen anzuwenden. Die eigentlichen Weinhefen unterliegen bereits einer $^1/_4$stündigen Erhitzung auf 55°. Saccharomyces apiculatus bedarf höherer Erhitzung. Schimmelpilzsporen werden durch Erwärmen auf 60° getötet. Traubensaft, welcher nach der Methode des Verf. behandelt worden war, hielt sich über 12 Jahre in unverdorbenem Zustande. [113] Richter.

Ueber die gefrorene Milch. Von E. Duclaux[2]. Um Milch auf weitere Entfernungen transportieren zu können, führt man dieselbe neuerdings in gefrorenen Zustand über. So versendet die Firma Gillay in Lille ihre Milch nach Paris, nachdem sie dieselbe zuvor pasteurisiert und darauf einer Temperatur von —25° ausgesetzt hat. Die prismatischen, in Metallgefässe eingeschlossenen Blöcke erwiesen sich bei der Analyse nicht in allen Teilen gleich zusammengesetzt. Während die einzelnen Bestandteile der Milch überall in normalem Verhältniss vorhanden waren, enthielt der Kern dieselben in konzentrierterem Zustande als die äusseren Teile des Prismas. Es ist anzunehmen, dass beim Gefrieren der Milch, nachdem das Wasser in festen Zustand übergegangen ist, die nicht gefrierenden Teile, suspendierte Substanzen und konzentrierte Lösungen, nach dem Innern treten, während nur die Fettkügelchen, die den Eiskrystallen anhaften, gleichmässig in der ganzen Masse verteilt bleiben.

Von den beim allmählichen Auftauen der gefrorenen Milch abtropfenden Flüssigkeitsmengen enthielten die ersten Portionen mehr an gelösten und suspendierten Bestandteilen als die späteren. Nur die Fettkügelchen waren überall in der gleichen Menge vertreten. Man wird somit

[1] Abhandlung 31 pp., Frauenfeld 1896. Nach Bot. Centralbl., Bd. 67, S. 313.
[2] Annales de l'institut Pasteur, Bd. X, S. 393—402. Nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. II, S. 499.

bei nur teilweisem Auftauenlassen eine Milch von verschiedener Zusammensetzung erhalten. Für die Verwendung der gefrorenen Milch zu Nährzwecken ist daher zu empfehlen, dieselbe vorher vollkommen flüssig werden zu lassen.

Es wäre nach dem Vorstehenden möglich, durch Gefrieren- und teilweises Auftauenlassen der Milch eine Art kondensierter Milch zu gewinnen und dürfte ein darauf gegründeter Betrieb bei genügend leistungsfähigen Centrifugen aller Wahrscheinlichkeit nach nicht unlohnend sein.

[115] Richter.

Etwas vom Pasteurisieren und Ansäuern der Sahne mit Reinkulturen. Von Molkereiverwalter Eichler in Allenstein, Ostpreussen.[1]) In einer am 22. Februar 1896 stattgefundenen Versammlung von Molkereibeamten legte Herr Uffhausen-Kleinhof Tapiau zwei verschiedene Butterproben vor. Nr. 1 war aus pasteurisiertem Rahm (und dann süss verbuttert? D. Ref.), Nr. 2 aus pasteurisiertem und mit Reinkultur angesäuertem Rahm hergestellt. Nr. 1 hatte einen faden, talgartigen Geschmack. Bei Nr. 2 hatte sich durch das Ansäuern mit Reinkulturen der fade Geschmack verloren. „Immerhin fehlte, nach meinen langjährigen praktischen Erfahrungen zu urteilen, derselben das Aroma, welches der nach gewöhnlichem Verfahren hergestellten Butter eigen ist, wenn sie unter den peinlich saubersten Verhältnissen und von solchen Kühen gewonnen wurde, die nur nahrhaftes, gesundes Futter erhielten."

Dass eine Butter, wie Nr. 2 hergestellt, doch nicht ganz tadellos war, erklärt der Verf. (wenn Ref. recht versteht) damit, dass die käuflichen Reinkulturen nur eine Bakterienart enthalten, während bei der freiwilligen Säuerung des Rahms eine ganze Anzahl verschiedener Erreger thätig sind; diesem Uebelstande möchte, wie Verf. wünscht, durch zweckmässig zusammengesetzte Reinkulturen abgeholfen werden.

Im Uebrigen tritt Verf. sehr für das Pasteurisieren und Ansäuern des Rahms mittelst Reinkultur ein, hebt aber hervor, dass auch dieses Verfahren nur befriedigende Resultate liefert, wenn die Milch gut gekühlt, in süssem, sauberem Zustande in die Molkerei kommt und das Säuern des Rahms in einem Raume mit gesunder, reiner Luft vor sich geht.

[27] Schmoeger.

Der Einfluss des Pasteurisierens und Sterilisierens auf die Viscosität von Milch und Rahm und auf die Zahl der darin befindlichen Fettkügelchen. Von F. W. Woll.[2]) Nach dem Pasteurisiren oder Sterilisieren ist Rahm anscheinend (beim Umgiessen von einem Gefäss in ein anderes) dünnflüssiger als vorher. Auch Milch zeigt diese Erscheinung, wenn auch in geringerem Masse; diese kann vielleicht zurückgeführt werden auf eine durch das Erhitzen bewirkte Zerteilung der Milchfettkügelchen oder auf eine Veränderung der in der Milch vorhandenen Proteïnsubstanzen.

Verf. hat Milch und Rahm teils durch 20 Minuten langes Erhitzen auf 67° C. und Abkühlen auf 10° C. pasteurisiert, teils durch 30 bis 35 Minuten langes Erhitzen im „Arnold'schen Dampf-Sterilisator" und darauf folgendes Abkühlen sterilisiert. Sowohl bei den unversehrten als bei den pasteurisierten und sterilisierten Proben wurde die Viscosität und die Zahl der Fettkügelchen nach den Babcock'schen Methoden bestimmt.

Bei 3 verschiedenen Milchproben wurde durch Pasteurisierung die Viscosität von 265 auf 261 bis 250, bei 3 Rahmproben von 688 bis 598 auf 577 bis 495 erniedrigt; die Zahl der Fettkügelchen war sich ungefähr gleich geblieben. Auch weitere Versuche ergaben stets das Resultat, dass durch Erhitzen über 65° C. (oder auch schon bei niedrigerer Temperatur) die

[1]) Der Landwirt 1886, Nr. 26; daselbst nach Königsberger land- und forstwirtschaftl. Zeitung.

[2]) Twelfth annual report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin, 1896, p. 104—173.

Viscosität der Milch (resp. des Rahms) verringert wird. Bei den Versuchen mit sterilisierten Proben wurde die Richtigkeit der an diesen beobachteten Viscositätszahlen wahrscheinlich durch in den Proben suspendierte Milchhautstückchen oder coaguliertes Eiweiss ungünstig beeinflusst. Es scheint indess beim sterilisierten Rahm (und auch bei der Milch), wie bei den pasteurisierten Proben, die Viscosität erniedrigt zu sein; die Zahl der Fettkügelchen war dagegen beim Sterilisieren des Rahms von 782 in 0.0001 *cmm* bis auf 1063 erhöht (und die Grösse derselben natürlich entsprechend vermindert) worden.

Verf. hat dann noch Versuche angestellt über die Zunahme der Zahl der Fettkügelchen in einer Milchprobe durch 5 Minuten langes Schlagen derselben bei einer Temperatur, die über dem Schmelzpunkt des Milchfettes liegt (bei ca. 40° C.) Er konnte zwar eine solche Zunahme feststellen (von 160 auf 170), dieselbe war aber nicht so gross, wie sie **Babcock** bei ähnlichen Versuchen bereits festgestellt hat.[1])

Ueber die Ursache von der Verminderung der Viscosität bei den erhitzten Milchproben geben die vom Verf. ausgeführte Versuche (wie derselbe hervorhebt) keinen Aufschluss; wahrscheinlich ist sie in einer Veränderung der stickstoffhaltigen und mineralischen Bestandteile der Milch zu suchen.

[58] Schmoeger.

Auf Gärung beruhende Gasentwicklung bei der Konservenfabrikation (canning industry). Von H. L. Russell.[2]) In einer Konservenfabrik war in der vergangenen Saison bei der Herstellung konservierter Erbsen die Zahl der aufgetriebenen und also verdorbenenBüchsen („the swells") aussergewöhnlich gross. Verf. stellte fest, dass ein oder zwei Bakterienarten die Ursache von dieser fehlerhaften Gärung waren. Das eine Bakterium wurde näher untersucht, es vergärte Zucker unter massenhafter Gasentwicklung und gedieh sowohl bei Gegenwart als bei Abwesenheit von Sauerstoff.

Nach dem in der Fabrik bis dahin innegehaltenen Verfahren wurden die Büchsen zur Sterilisierung bis 30 Minuten lang bei 232° F. („bei etwa 10 Pfd. Druck") erhitzt; je nach der Sorte der Erbsen variierten Zeitdauer und Temperatur.

Bei verschiedenen Sorten Erbsen ist es nun nicht angängig, die Dauer des Erhitzens noch zu verlängern, weil dann die Erbsen platzen und die sie umgebende Flüssigkeit trüben. Verf. suchte infolgedessen eine bessere Sterilisierung durch Anwendung einer höheren Temperatur zu erzielen, und mit gutem Erfolg; es stellte sich heraus, dass beim Erhitzen der Erbsen auf 250° F. (18 Pfd. Druck) dieselben noch vollständig intakt waren und die Flüssigkeit in den Büchsen klar blieb. Als dementsprechend das Fabrikationsverfahren abgeändert wurde, gestaltete sich das Resultat inbetreff der Haltbarkeit der Büchsen sehr günstig. Das frühere Verfahren, 26 Minuten langes Erhitzen auf 232° F. lieferte z. B. 5 % „swells" (was etwa dem bislang als normal geltenden Verlust entsprach), während nach der neuen Methode, 28 Minuten langes Erhitzen auf 242° F., so gut wie keine verdorbenen Büchsen erhalten wurden. [60] Schmoeger.

Ueber die Aufbewahrung der Hefe in Rohrzuckerlösungen. Von Gust. Chr. Holm.[3]) Die Rohrzuckerlösung eignet sich nicht für alle Heferassen zur Aufbewahrung. Eine aus Jamaika stammendn Melassehefe war schon nach einem Jahr abgestorben, während dieselbe in Würze nach $2^1/_2$ Jahren noch fortlebte. Diese Hefe, welche zu den sogenannten Schizosaccharomycetenarten gehört, scheint bei der Rumgärung eine Rolle zu spielen, indem sie dazu beiträgt, dem Destillat ein eigentümliches Aroma zu verleihen. Eine ganz ähnliche Ausnahme scheint die von **Schiönning** be-

[1]) 4th report N.-Y. (Geneva) Expt. Stat., p. 268

[2]) Twelfth annual report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin, 1896, p. 227—231.

[3]) Centralbl. für Bacter. 1896, Bd. 2, S. 313.



schriebene Art (wahrscheinlich identisch mit Beijerink's Schizosaccharomyces octosporus) zu machen. Diese einzelnen Formen ausgenommen, welche eine besondere Gruppe unter den Saccharomyceten bilden, scheinen sonst alle Saccharomyceten und Nichtsaccharomyceten in einer 10%igen Rohzuckerlösung sehr lange leben zu können. Als wesentliche Bedingung hierfür ist hervorzuheben, dass man Kolben besitzen muss, welche die Verdunstung der Flüssigkeit nicht gestatten und wenig Raum beanspruchen. Verf. beschreibt zwei solche Gefässe, die sich gut bewährt haben.

[65] H. F.

Die Sarcina-Infektion. Von Joseph Kupfer.[1]) Die Sarcina-Infektion des Bieres äussert sich in der sehr geringen Haltbarkeit desselben, ferner darin, dass der Schaum bald nach dem Ausschenken des Bieres im Glase verschwindet, dass der Geschmack ein leerer wird, und dass das Bier einen üblen Geruch hat, der bei den sarcinakranken Bieren charakteristisch ist, trotzdem das Bier dabei immer noch blank sein kann.

Die Sarcina-Infektion des Bieres findet in den meisten Fällen durch Übertragung der Krankheitskeime aus der Luft statt, die wieder durch die in der Nähe einer Brauerei liegenden Felder und Aecker, besonders durch Kartoffel- und Rübenfelder, sowie durch den auf Feldern und Aeckern zur Verwendung kommenden Dünger verunreinigt ist. Zu den weniger seltenen Fällen gehört die Sarcina-Infektion des Bieres, veranlasst durch Verwendung sarcinahaltigen Wassers, was meistens auf mangelhafte Brunnenanlage zurückzuführen ist. Eine Einschleppung der Sarcina durch Gebrauch sarcinahaltiger Hefe dürfte weniger oft vorkommen und kann leicht durch Bezug einer von fremden schädlichen Organismen freien Hefe vermieden werden.

Da die Infektion des Bieres in der Hauptsache auf den Kühlschiffen stattfindet, so muss unbedingt darauf Bedacht genommen werden, sofort nach dem Ausschlagen mit dem Kühlen des Bieres zu beginnen und auch sogleich, nachdem jeder Bottich angelassen ist, das Hefengeben zu vollziehen. Das Bier ist grün zu fassen, wobei man allerdings bei ziemlich warmen Lagerkellern nicht zu weit gehen darf. Ein Alter von 7—8 Wochen sollten die Biere im Lagerkeller nicht überschreiten; je älter das Bier nach dieser Zeit wird, desto mehr Oberhand gewinnen die Sarcinabakterien. Da erfahrungsgemäss die Kohlensäure ein Feind der Sarcina ist, so muss darauf hingearbeitet werden, sehr kohlensäurehaltige Biere zu erzielen. Der Kohlensäure reiht sich dann noch ein derselben ebenbürtiger Feind der Sarcina an, die Wirkung der stärkeren Hopfengabe, die jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze stattzufinden hat, um nicht den Charakter des betreffenden Bieres zu beeinflussen.

Zum Schluss spricht Verf. die Vermutung aus, dass die Sarcinen sich auf Kosten gewisser Extraktivstoffe und gewisser Hopfenbestandteile im Biere ernähren und fortpflanzen, und dass letztere in Verbindung mit den Extraktivstoffen im Biere den vollen, abgerundeten Geschmack des Bieres verursachen und Kohlensäure zu binden vermögen.

[71] H. Falkenberg.

Neuerungen in der Gewinnung von Hefe. Von J. Effront.[2]) Die Erfahrung lehrt, dass die mit der Hefenfabrikation mittelst Maische und klarer Würze verbundenen Operationen, wie das Reinigen und Waschen der Hefe, letztere in ihrer Gärkraft bedeutend schädigen, indem sie gewisser Bestandteile beraubt wird, welche wesentlich für ihre Lebenskraft sind und die sie erst nach einer Reihe von Generationen allmählich wiederzugewinnen vermag. Ein Verfahren, welches zu einer Hefe führt, die nach ihrer Aussaat sofort zur Arbeit übergeht, ist folgendes:

Eine vergorene Maische wird mit den Trebern und den Rückständen

[1]) Wochenschrift für Brauerei 1896, Nr. 2, S. 32.
[2]) Zeitschrift für Spirit.-Industrie 1896, Nr. 23, S. 183.

in eine Filterpresse gepumpt, welche ausser letzteren auch die Hefe zurückhält; Hefe und Rückstand werden, wie sie sind, entweder an der Luft oder in einem Vakuumapparat bei etwa 40—50° C getrocknet, worauf die Hefe als Stellhefe unmittelbar zu gebrauchen ist. In diesem Zustande können Bakterien der trockenen Treberhefe nicht schaden, und letztere hat ihre Lebensthätigkeit völlig eingestellt. In diesem Ruhestand kann aber die Treberhefe noch auf eine andere, bessere Weise versetzt werden, indem man sie nämlich an allmählich stärker werdende Dosen von Antiseptika, z. B. Flusssäure, Phenol, Sublimat, Borsäure, Salicylsäure u. s. w., gewöhnt und bis zu einer verhältnismässig hohen Grenze geht, welcher die Hefe sich noch anzupassen vermag. Auf diese Weise kann man die Hefe nach und nach z. B. an ein Maximum von 100 *g* Flusssäure in einem Hektoliter Maische gewöhnen, d. h. unter letzteren Verhältnissen behält die Hefe ihre Widerstandsfähigkeit und Gärkraft, vorausgesetzt, dass sie beim allmählichen Akklimatisieren und Uebertragen in immer stärker dosierte Maischen jedes Mal, wie angegeben, mit den Trebern gewonnen und dann wieder ausgesäet worden ist. Wird solche akklimatisierte Treberhefe getrocknet, so verliert sie alle Anzeichen von Leben, behält aber ihre ganze Kraft und erwacht damit beim Anstellen zu sofortiger lebhafter Thätigkeit.

[72] **H. Falkenberg.**

Einiges über Reinzuchthefen und ihre Ernährung. Von H. Seyffert.[1]) Die Versuche des Verfassers ergaben, dass die Anwesenheit von Kalk als Nährstoff in der Würze nicht allein günstig auf die Hefenährung wirkt, sondern dass der Kalk schon beim Weichen und Mälzen eine wichtige Rolle spielt, indem er den Boden vorbereitet für eine normale Ernährung und Entwickelung der Hefen. Wurde einer ohnehin kalkarmen Würze der Kalk durch Dialyse entzogen, so trat bei derselben, mit Hefe in Gärung versetzt, starke Blasengärung auf. Durch Kalkzufuhr zu den für die Kulturen benutzten Würzen kann diesen die Fähigkeit verschafft werden, eine grosse Anzahl von Heferassen mindestens annähernd normal zu ernähren, für deren Ernährung sie vorher durchaus unfähig waren.

[82] **Hess.**

Zwei Feldversuche, welche Laur[2]) in der Schweiz zur **Bekämpfung der Feldmäuse mittelst Löffler's Mäusetyphusbacillus** anstellte, ergaben befriedigende Resultate. Bei mehreren Kindern, die von dem verwendeten infizierten Brot gegessen hatten, traten Erkrankungen auf, deren Ursachen jedoch nicht völlig aufgeklärt wurden. [79] **Höft.**

Bei der Zersetzung feuchter Pflanzenstoffe sind nach Bréal[3]) ausser vielen andern Organismen auch Protozoen, namentlich die von F. Dehérain beschriebenen Colpidium-Arten, beteiligt. Diese Wesen haben ein geringes Luftbedürfnis, werden durch eine Temperatur von 40° C. und darüber getötet. Sie verwandeln Stickstoffverbindungen in Ammoniak, können aber einen Ueberschuss an Ammoniak nicht vertragen. Bringt man Pflanzenaufgüsse, die solche Protozoen enthalten, mit nitrifizierender Erde in Berührung, so steigt zunächst die Ammoniakmenge, bis die Flüssigkeit den höchsten den Protozoen zuträglichen Ammoniakgehalt erreicht hat. Dann treten die salpeterbildenden Organismen in Thätigkeit, verwandeln das Ammoniak in Salpetersäure, und wenn der Ammoniakgehalt genügend gesunken ist, beginnt wieder die Ammoniakbildung. Die Organismen unterstützen sich also gegenseitig. Es scheint, als ob die Thätigkeit der salpeterbildenden Organismen durch die ammoniakbildenden gesteigert wird. Luftzufuhr befördert die Nitrifikation des gebildeten Ammoniaks. Je inniger die Mischung zwischen Erde und Pflanzenaufguss ist, desto lebhafter unter-

[1]) Chemiker-Zeitung 1896, Nr. 18, S. 290; das. nach Ztschr. ges. Brennw. 1896, 19, 318.
[2]) Schweiz. Landw. Zeitschr. 1896, S. 724.
[3]) Annal. agron. 1896, Bd. 22, S. 362.



stützen sich beide Arten von Mikroorganismen. Bringt man solche Pflanzenaufgüsse mit Humus in Berührung, so färbt sich die Flüssigkeit bräunlich, weil das gebildete Ammoniak Humus löst. Fehlen die Salpeterbildner, so bemächtigen sich Pilze des Ammoniaks und führen dasselbe in organische Stickstoffverbindungen zurück. [222] Hoft.

Einfluss des Sauerstoffs auf gärende Hefe. Von R. Rapp[1]). Chudiakow fand, dass beim Durchleiten von Luft durch Zuckerlösung mit gärender Bierhefe die Gärthätigkeit der letzteren ungünstig beeinflusst und innerhalb weniger Stunden fast zum Stillstand gebracht wurde, während dieselbe beim Durchleiten von Wasserstoff, gemäss der Kohlensäureproduktion, mehrere Stunden hindurch fast unverändert fortdauerte. Chudiakow hatte hieran gewisse, mit früheren Forschungen im Widerspruch stehende, theoretische Folgerungen geknüpft. Verf. wiederholte nun die Versuche von Chudiakow unter Beibehaltung der von letzterem angewandten Apparate und Versuchsanordnung und konnte niemals eine derartige Unterdrückung der Gärthätigkeit infolge von Luftdurchleitung, wie sie Chudiakow angegeben hatte, beobachten. Es kommt für eine bei Durchleitung von grösseren Gasmengen allerdings eintretende hemmende Wirkung nicht die chemische Natur des angewendeten Gases, sondern lediglich der mechanische Effekt des stärkeren Schüttelns in Betracht. Verf. kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Schluss, dass Sauerstoff für die Vermehrung der Hefezellen bei seiner Versuchsanordnung nötig, für den Gärungsvorgang selbst aber gleichgiltig ist, ferner dass stärkere Erschütterung gärender Flüssigkeit die Gärung unter Umständen unterdrücken kann.
[78] H. Falkenberg.

Das Hefenwachstum in der Hauptgärung bei untergärigem Bier. Von F. Schönfeld.[2]) Verf. teilt in drei Kurven die Vegetationsverhältnisse bei drei Gärungen mit; aus denselben ergiebt sich, dass in allen Fällen schon nach einer Extraktabnahme von 2.5% die Hefevermehrung annähernd auf den Kulminationspunkt angekommen ist und nur noch eine ganz unbedeutende Zunahme erfährt, unter Zugrundelegung der nur im Biere schwebenden Hefevermehrung nicht über 26.4 Zellen in der Volumeinheit der Zählkammer hinaus. Eine Regelmässigkeit zwischen Aussaatmenge und Hefeernte lässt sich nicht konstatieren, der Vermehrungskoëffizient schwankt in weiten Grenzen, je geringer die Aussaat, um so grösser ist derselbe. Die Temperaturführung und Lüftung ist nicht ohne Einfluss. Inwieweit die verschiedenen Stickstoffbestandteile der Würze einen Einfluss auf die Bruchbildung haben, entzieht sich jetzt noch der genaueren Kenntnis. Vielleicht dürfte ein reicher Peptongehalt derselben Bedingung für die Erscheinung der Bruchbildung sein. Verf. teilt ferner eine grössere Anzahl an Ort und Stelle in verschiedenen Brauereien durchgeführter Hefezählungen im schlauchreifen Biere mit. Die Grenzzahlen, zwischen denen sich die im Biere suspendierten Hefezellen bewegen, dürften nach oben hin etwa 0.2, nach unten etwa 3 sein, sofern der Verlauf der Gärung normal und die Hefe normal ist. [90] H. Falkenberg.

Das Gärvermögen und die Gärkraft der Hefe. Eine kritische Uebersicht. Von E. Duclaux.[3]) Verf. setzt auseinander, dass man es bei der Gärung nicht mit einem einfachen, durch eine glatte Gleichung ausdruckbaren Zersetzungsprozess zu thun habe, sondern dass derselbe komplizierter Natur sei und von den verschiedensten Bedingungen beeinflusst werde. Verf. bespricht hierbei die Arbeiten von Ad. Brown über den Einfluss des Sauerstoffes auf die alkohlische Gärung und über den spezifischen Charakter der fermentativen Funktionen der Hefezellen, die er in kurzen Worten wiedergiebt und als nicht übereinstimmend mit den Pasteurschen Ansichten

1) Ber. der deutschen chem. Gesellchaft 1896, S. 1983.
2) Wochenschr. für Brauerei 1896, Nr. 18, S. 421.
3) Ztschrft. für Spir.-Ind. 1896, Nr. 30, S. 240, Nr. 35, S. 279, Nr. 36, S. 287, Nr. 37, S. 296.

bezeichnet. Alsdann werden die Untersuchungen von Giltay und Aberson der Kritik unterworfen, die sich in Uebereinstimmung mit den Pasteurschen Ideen befinden und dieselben gegen Nägeli vertheidigen zu müssen glauben. Schliesslich behandelt Verf. die Untersuchungen von Hansen und Pedersen, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Studien über die Vermehrung der Hefen bei Lüftung. [77] H. Falkenberg.

Ueber die Anwendung reingezüchteten Milchsäurefermente in der Brennerei. Von Prof. Dr. Behrend.[1]) Verf. führt zunächst aus, dass das Recht der Priorität der Reinzüchtung von Milchsäureorganismen[2]) sowie die Einführung dieser Reinzuchten in die Brennereipraxis seinem Mitarbeiter Dr. Lafar und ihm selbst gebühre. Im Anschluss hieran beschreibt Verf., mit welchem Erfolge in der Versuchsbrennerei zu Hohenheim die Reinzucht der Milchsäureorganismen in die Praxis des Betriebes eingeführt wurde und schliesst, indem er erwähnt, dass die Schwierigkeit des Transports der Reinkulturen ein Missstand ist, der sich der allgemeinen Einführung reingezüchteter Milchsäureorganismen in den Brennereibetrieb vorläufig hindernd in den Weg stellen wird, dieselbe aber nicht hoffnungslos erscheinen lässt.
[86] H. Falkenberg.

Verfahren zur Herstellung von Presshefe. Von Chr. Franzbecker.[3]) Das vorliegende Verfahren, welches die Herstellung einer sehr haltbaren und triebfähigen Presshefe bezweckt, besteht darin, dass man die Maische, welche aus etwa 25% Malz und zum übrigen Teil aus Roggen oder auch Mais hergestellt ist, bei hoher Temperatur, 31—34° C., zunächst mit Hefe anstellt und alsdann während der Angärung behufs Entfernung der gärungshemmenden Bestandteile (Kohlensäure) durch eine geeignete Kühl- und Bewegungsvorrichtung 1 bis 3 Stunden (je nach der Gärungsfähigkeit der Maische) in langsamer Bewegung hält. Darauf giebt man der so behandelten Hauptmaische nach etwa 12 Stunden und vor Abnahme des Hefenschaumes einen Zusatz von süsser Maische von 45° C., um die Kohlensäureentwickelung zu vermehren und die Hefe besser an die Oberfläche zu treiben. Die süsse Maische kann zu diesem Zwecke aus 50% Malz und 50% Roggen hergestellt sein. [87] H. Falkenberg.

Ueber den Nachweis des Zuckers in vergorenen Würzen und den unvergärbaren Würzerest der Hefen Saaz, Frohberg und Logos. Von E. Prior.[4]) Nachdem durch A. Bau, Munsche, Windisch, Delbrück und andere die Ansicht vertreten wurde, der mit Hefe Frohberg erhaltene unvergärbare Würzerest sei absolut zuckerfrei, während der von Hefe Saaz β-Isomaltose enthalte, untersuchte Verf. nach einer neuen Methode die vergorenen Würzeanteile der Hefen Saaz, Frohberg und Logos. Die Untersuchung bestätigt, dass bei gleichzeitiger Anwesenheit von Dextrinen die Maltose selbst von den hoch vergärenden Hefen Frohberg und Logos nicht vollständig vergoren wird, und dass Hefe Saaz bei höherer Temperatur Glukose, die durch Hydrolyse aus Maltose entstanden war, unvergoren lässt.

Die Untersuchung spricht auch für die Richtigkeit der vom Verf. schon früher ausgesprochenen Ansicht, dass die von Delbrück, Bau, Munsche, Windisch u. a. zur Auffindung und Charakterisierung von Würze-Kohlehydraten angewandte physiologische Würzeuntersuchung unbrauchbar ist, weil trotz des verschiedenen Endvergärungsgrades der einzelnen Hefen doch dieselben Kohlehydrate in den unvergärbaren Würzeanteil, wenn auch in verschiedenen Mengen, enthalten sind, und weil durch Hydrolyse neue Zuckerarten, z. B. Glukose, gebildet werden, die z. B. Hefe Saaz teilweise unvergoren lässt. [98] H. Falkenberg.

1) Ztschrft. f. Spir.-Industrie 1896, Nr. 32, S. 255.
2) Vgl. Biedermann's Centralblatt 1896, Heft XII, S. 859.
3) Ztschrft. f. Spir.-Industrie 1896, Nr. 33, S. 264.
4) Centralbl. für Bakteriol. 1896, Bd. II, S. 569.



Beitrag zur Fabrikation von Gerstenwein. Von M. E. Kayser.[1]) Jacquemin liess eine mit Weinsäure versetzte Malzwürze durch Weinhefe vergären und erhielt ein Getränk von weinartigen Eigenschaften, welches aber 60 *g* Trockensubstanz im Liter enthielt. Verf. suchte die Menge der Trockensubstanz dadurch zu erniedrigen, dass er die Maische bei 60° hielt und dieselbe anstatt durch Aufkochen, durch ein Chamberlandfilter sterilisierte. Hierbei zeigte es sich, dass in der That der Gehalt an Trockensubstanz, Dextrin und Maltose geringer war als der Gehalt derjenigen Flüssigkeit, in der die Diastase durch Erhitzen der Flüssigkeit auf 120° wirkungslos gemacht war. Ein sehr niedriger Dextringehalt verblieb in solchen Flüssigkeiten, die aus einer Mischung von Mosten bestand, die durch Kochen und durch Filtrieren sterilisiert worden war.

Am besten bedient man sich zur Darstellung des Gerstenweines grob gemahlenen Gerstenmehles, welches in den bei der Spiritusfabrikation gebräuchlichen Kochapparaten verkleistert wird. Sobald dasselbe auf 60° abgekühlt ist, giebt man 30% Malz hinzu und führt die Verzuckerung bei 60° durch. Nach dem Abläutern und dem Aussüssen der Treber setzt man 1—2 *g* Weinsäure zu und lässt bei 20° mit einer energisch wirkenden Hefe vergären. [100] H. Falkenberg.

Leicht und schwer vergärbare Kohlehydrate. Von E. Prior.[2]) Verf. hat durch Versuche gefunden, dass der schwer vergärbare Körper, der nach Lintner und Düll als Isomaltose angesehen wurde, ein Gemenge von drei Achroodextrinen mit Maltose ist, welches bei Behandlung mit essigsaurem Phenylhydrazin unreines Maltosazon liefert, das die Eigenschaften des Lintner'schen Isomaltosazons zeigt. Von den drei Achroodextrinen wird Achroodextrin III von dem Hefentypus Saaz und Frohberg nicht völlig, von Frohberg mehr als von Saaz, jedoch von Hefe Logos ganz vergoren. Nur im Vakuumapparat, in welchem sich die Hefe Saaz und Frohberg bezüglich des Endvergärungsgrades gleich verhalten, scheint Achroodextrin III vollständig vergoren zu werden. Das Achroodextrin III ist also nach Ansicht des Verf. derjenige schwer vergärbare Würzebestandteil, welcher die Verschiedenheit im Endvergärungsgrad der Hefen Saaz, Frohberg und Logos bewirkt, und dem die bisher der Isomaltose zugeschriebene hohe Bedeutung für die Regelung des Vergärungsgrades und der Nachgärung zukommt. Die schwierige Vergärbarkeit dieses Dextrins ist zum Teil auf des geringe Diffusionsvermögen dieses Körpers gegenüber dem der leicht vergärbaren Zuckerarten zurückzuführen, zum Teil aber auch dem Umstande zu zuschreiben, das das Achroodextrin III, wie aus vorläufigen Versuchen hervorzugehen scheint, durch die Hefenmaltose zunächst zu Maltose, ob ganz oder teilweise muss noch unentschieden bleiben, hydrolisirt wird, welche ihrerseits erst wieder in Glykose umgewandelt werden muss, um vergoren werden zu können.

[101] H. Falkenberg.

Ueber die Vergärbarkeit der Galaktose. Von A. Bau.[3]) In der Litteratur lauten die Angaben bezüglich der Vergärbarkeit der d-Galaktose sehr verschieden. Während einige Forscher d-Galaktose vergären konnten, ist nach anderen reine Galaktose unvergärbar, dagegen Galaktose, mit gärfähigen Stoffen gemischt, vergärbar. Nach einer eingehenden kritischen Zusammenstellung der über die Vergärkeit der Galaktose erschienenen Arbeiten, führt Verf. seine eigenen Versuche an, die folgendes ergeben haben.

d-Galaktose ist unvergärbar für Sacch. productivus, membranaefacieus, apiculatus und Schizosaccharomyces Pombe. Sie wird unter geeigneten Bedingungen vollständig vergoren von Sacch. cerevisiae, und zwar sowohl von den obergärigen, wie den untergärigen Arten von Saaz-

[1]) Centralbl. für Bakteriol. 1896, Bd. II, Nr. 19, S. 615.
[2]) Chem. Centralblatt 1896, Bd. II, S. 906.
[3]) Ztschr. f. Spir Ind. 1896, Nr. 38 und 39.

und Frohberg-Typus, ferner von S. Logos, S. Pastorianus I, II, III, S. ellipsoideus I, II, S. Marxianus, Milchzuckerhefe und Monila candida. Letzterer Pilz bewirkt in Galaktoselösungen, ebenso wie meist bei anderen Zuckerarten und diastatischen Dextrinen, nur eine träge Gärung.

d-Galaktose wird schwieriger vergoren als d-Glukose. Ob sie leichter oder schwieriger in Gährung versetzt wird als d-Fructose, welche bekanntlich auch schwieriger vergährt als d-Gluktose, ist bisher nicht untersucht. Dass Oberhefe d-Galaktose schwieriger vergärt als Unterhefe, ist bisher nicht sicher erwiesen. Nur ein Versuch von E. Fischer und H. Thierfelder lässt sich in diesem Sinne deuten, während ein anderer Versuch mit dem obergärigen Sacch. cerevisiae I Hansen einen Unterschied nicht aufwies. [105] H. Falkenberg.

Ueber blaue Hefen. Von G. Marpmann.[1]) Für die Grau- bis Blaufärbung der getrockneten Presshefe sah man lange als Ursache das Vorhandensein irgendwelcher Metallsalze in den betreffenden Maischen oder Würzen oder auch in dem Gebrauchswasser oder in den Gefässen an, die direkte Blaufärbung des Hefenprotoplasmas bewirkten. In neuerer Zeit hat man die Blaufärbung durch gleichzeitige Entwickelung schlechter Säure begründet. Reine Milchsäuregärung verhindert das Blauwerden; die Verwendung milchsaurer Würzen sollte ohne Erfolg auf die Krankheit bleiben.

Die mikroskopische Untersuchung blauer Hefen zeigt die Hefezelle als unverändert und farblos, während ein bläulich gefärbter Schleim die Zellen einhüllt. Erst wenn in einem späteren Stadium der bläuliche Schleim verändert ist, zieht auch die Hefezelle den bläulichen Farbstoff an sich, und dadurch ist wohl die Täuschung entstanden, dass die Hefe selbst blau gefärbt erscheinen soll.

Es hat sich ergeben, dass das Blauwerden der Hefe durch gleichzeitige Bakteriengärungen hervorgerufen wird, und dass also die bekannten Schutzmittel gegen diese Bakterien, Fluorwasserstoffsäure und Formaldehyd, die Hefekultur gegen Bakterienkrankheit schützen müssen.
[112] H. Falkenberg.

Litteratur.

Leitfaden der Milchwirtschaft. Zur Einführung in den modernen Molkereibetrieb für Molkereischüler und Landwirte zusammengesellt von Dr. H. Höft. Mit 39 Abbildungen im Text. Bremen, M. Heinsius Nachfolger, 1896. 100 Seiten.

In dem vorliegenden Büchlein giebt der Verf. in zumeist gedrängter Form eine Beschreibung von der rationellen Gewinnung und Verwertung, resp. Verarbeitung der Milch, und wird dasselbe voraussichtlich den Beifall des Lesers finden. Anerkennend ist hervorzuheben, dass das Aufstellen, Auseinandernehmen, Reinigen etc. der verschiedenen Centrifugen so eingend beschrieben ist, wie man dies wohl in keinem der vorhandenen Handbücher für Milchwirtschaft findet.

Um Einiges von dem hervorzuheben, was dem Ref. beim Durchsehen des Büchleins etwa als verbesserungsbedürftig erschien, so sei das Folgende bemerkt:

Die Hautbildung auf der Oberfläche der Milch beim Kochen rührt, soviel bekannt ist, vom Caseïn her und nicht, wie Verfasser angiebt, vom Albumin.

Die Angabe, „dass Milchzucker nicht direkt der Gärung durch Hefe unterliegt, wie der Rohrzucker", ist nicht ganz korrekt; auch dieser

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. 1896, Bd. II, S. 679.

muss erst (wie man wenigstens annimmt) vor der Vergärung invertiert werden, was allerdings die Hefe durch ein von ihr ausgeschiedenes Ferment selbst leicht besorgt.

Die Ermittlung des spez. Gewichtes, des Fett- und Trockensubstanzgehaltes der Milch wird ziemlich ausführlich besprochen: vielleicht hätte es sich empfohlen, hierbei etwas näher einzugehen auf die Verwertung, der erhaltenen Zahlen zum Nachweis einer durch Wasserzusatz (oder Entrahmung) stattgefundenen Milchfälschung, und den Wert aufgestellter Grenzzahlen etwas zu erläutern.

Zu den Mitteln, die zum Desinfizieren von Räumen benutzt werden können, in denen Milch aufbewahrt oder verarbeitet wird, kann Karbollösung doch wohl nicht gut gezählt werden; deren Geruch haftet viel zu sehr.

Die (auch in anderen Handbüchern sich findende) Angabe, dass man bei der Viktoria-Centrifuge das Mengenverhältnis zwischen abfliessendem Rahm und Magermilch nicht regulieren könne, ist in dieser Form unrichtig oder doch ungenau. Eine solche Regulierung geschieht bei dieser, wie auch bei anderen Milchcentrifugen mit Leichtigkeit und thatsächlich durch geringe Veränderungen des Milchzuflusses, der für die betreffende Centrifuge ungefähr vorgeschrieben ist. Wohl aber fehlt dieser Centrifuge eine Vorrichtung, um bei verschiedenem Milchzufluss doch das gewünschte Mengenverhältnis zwischen Rahm und Magermilch innezuhalten. Für den Molkereibetrieb gestaltet sich die Sache so, dass man inbetreff der Milchmenge gebunden ist, die diese Centrifuge pro Stunde ungefähr passiert, nicht aber inbetreff der Rahmmenge, die man von dem (annähernd) pro Stunde vorgeschriebenen Milchquantum gewinnen will.

[183] Schmoeger.

Der Plantagenbau in Kamerun und seine Zukunft. Drei Reiseberichte von Prof. Dr. F. Wohltmann, Bonn-Poppelsdorf. Mit 12 Abbildungen, 2 Karten und 2 Plänen. Berlin. Verlag von F. Telge. 1896. Der um die Bereicherung unserer Kenntnisse über Tropenkulturen auch sonst, wie bekannt, sehr verdiente Verfasser hat die praktischen und wissenschaftlichen Ergebnisse seiner jüngsten Besichtigungsreise nach der wichtigsten unserer westafrikanischen Kolonien in einem gemeinverständlich geschriebenen, hübsch ausgestatteten Schriftchen obigen Titels niedergelegt. Die Arbeit wird um so mehr einem allgemeineren Interesse begegnen, als sie geeignet erscheint, mancherlei Vorurteil richtig zu stellen; Verf. ist in der erfreulichen Lage, über vorwiegend günstige, ja zum Teil ganz hervorragend günstige Eindrücke berichten zu können. Klima sowohl, als — wenigstens für sehr ausgedehnte Strecken — der Boden erweisen sich für den Plantagenbetrieb so gedeihlich wie nur irgend sonst in den Tropen; mit den betreffenden Kulturen — Kakao in erster Linie — wurden bereits recht achtungswerte Erfolge erzielt; weit umfangreichere, mannigfaltigere und für lange Zeit lohnende stehen aber nach dem Verf. in sicherer Aussicht, sobald erst, was allerdings sehr wünschenswert wäre, die Kapitalkraft in ausgedehnterem Masse sich für den Gegenstand zu erwärmen beginnt. [200] Die Red.

Niederungsmoor und Wiesen. Vortrag, gehalten auf dem Lehrgange der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zu Eisenach vom 13. bis 18. April 1896 von Professor Dr. M. Fleischer-Berlin, Kurator der Moor-Versuchsstation zu Bremen. Sonderabdruck aus Heft 17 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft." Berlin 1896. In gewohnter ungemein klarer und überzeugender Sprachweise gewährt uns der auf dem Gebiete bekanntlich mehr als ein Zweiter erfahrene Verfasser ein gedrängtes, aber erschöpfendes Bild von dem Wesen der Moore und erörtert an der Hand schlagender Beispiele eine Reihe höchst wichtiger Gesichtspunkte, welche bei der Kultur, insbesondere von Niederungsmooren und Moorwiesen mitsprechen, sowie die — nur zu oft ignorierten — Voraussetzungen ren-

tablen Erfolges, bezw. unter denen eine Inangriffnahme der betreffenden Kulturen überhaupt sich verlohnt.

Wir müssen uns mit diesem Hinweis auf den hochinteressanten Vortrag begnügen, da auch der sorgsamste „Auszug" dem Zweck nicht zu dienen vermöchte. [201] D. Red.

Fünfter Bericht über die Thätigkeit der Grossh. bad. landwirtschlich-botanischen Versuchsanstalt zu Karlsruhe in den Jahren 1888—1894. Erstattet an das Grossh. Ministerium dns Innern von Prof. Dr. L. Klein. Ueber die wichtigsten der in dem umfangreichen Bericht mitgeteilten Forschungsergebnisse, betr. Tabak, Hanf und Hopfen, hat das Centralblatt bereits Referate gebracht. Die ausserdem erwähnten zahlreichen Arbeiten betr. Oelrosen, Reben, Kartoffeln. Spargel, Tomaten, Klettergurke, Zwiebeln, Rotklee, Stechginster, neue Futterpflanzen, Pflanzenkrankheiten sind noch nicht zum Abschluss gebracht. [168] Höft.

Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Von Judeich und Nitsche. Wien, Hölzel. Nach zehnjähriger, mühevoller, aber fruchtbringender Arbeit liegt jetzt ein Buch vor, das unter dem bescheidenen Namen eines Lehrbuches als 8. Auflage von Ratzeburgs Werk „Die Waldverderber und ihre Feinde" angekündigt wird, sich aber in Wirklichkeit als eine völlige, den heutigen Anforderungen der Wissenschaft in jeder Beziehung Rechnung tragende Neuschöpfung erweist. Es ist ein stattliches Handbuch von 1421 Seiten daraus geworden, ein zuverlässiger, unentbehrlicher Ratgeber für jeden, der sich eingehender über irgend eine Frage auf dem Gebiete der Forstinsektenkunde unterrichten will. Gewähr für die Zuverlässigkeit gibt die gewissenhafte Benutzung der einschlägigen Litteratur, die man am Schlusse jedes einzelnen Abschnittes verzeichnet findet, und die vorurteilsfreie Kritik, welche sich auf eine reiche, durch eigene Anschauung und selbständige Untersuchungen begründete Erfahrung stützt.

Nach einer einleitenden Uebersicht die Gliederfüssler werden im allgemeinen Teile der äussere und innere Bau der erwachsenen Insekten, die Lebensverrichtungen der Einzeltiere, ihre Fortpflanzung und ihre Jugend-Zustände besprochen. Die folgenden Kapitel beschäftigen sich mit den Insekten als natürlicher und wirtschaftlicher Macht und mit der Entstehung, Abwehr und wirtschaftlichen Ausgleichung grösserer Insektenschäden. Den Schluss bildet eine Einführung in die systematische Entomologie und eine Anleitung zum Bestimmen der Forstschädlinge sowie zum Anlegen der Sammlungen. Der spezielle Teil behandelt in systematischer Reihenfolge die einzelnen Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten, die mit wissenschaftlicher Gründlichkeit beschrieben sind, und wobei zugleich alles für den Forstmann wichtige Erwähnung findet, besonders die bewährtesten Abwehrmittel, die eingehend besprochen werden. Die Bestimmungs-Tabellen sind sehr geschickt angelegt. In praktischer Weise ist überall da, wo die Unterscheidung besondere Schwierigkeiten macht, durch kleine, dem Text eingefügte Abbildungen der charakteristischen Körperteile, wie Fühler, Flügel u. s. w., dafür Sorge getragen, das Bestimmen möglichst zu erleichtern und Irrtümer auszuschliessen. Die Ausstattung des Werkes mit Abbildungen entspricht seiner wissenschaftlichen Bedeutung. Aus dem Werke Ratzeburgs wurden 6 kolorierte Tafeln beibehalten, 2 Buntdrucktafeln mit Kleinschmetterlingen sind neu hinzugekommen, der Text ist mit 352, grösstenteils von Nitsche neu angefertigten Abbildungen ausgestattet.

[205] Voigt (Bonn).

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 40901

Boden.

Die zweite Kurländische Enquête-Reise (23. Juni—7. Juli 1894).

Nebst einer vorläufigen Besprechung der Ergebnisse, welche inzwischen bei den Analysen der gelegentlich der ersten Kurländischen Enquête-Reise (15.—25. Juni 1893) entnommenen Bodenproben erhalten wurden.

Von Prof. Dr. **G. Thoms,** Vorstand der Versuchsstation Riga.[1])

Im Gegensatze zum Jahre 1893, wo auf den besuchten Gütern die trockene Frühjahrswitterung ungünstigen Stand der meisten Feldfrüchte zur Folge hatte, zeigte der Stand der Saaten der in diesem Jahre bereisten Ländereien im Allgemeinen ein erfreuliches Bild. Die Kunstdünger, namentlich Thomasmehl, Superphosphat und Kainit, werden fast überall zur Anwendung gebracht. Auch die Kali-Phosphatdüngung auf Wiesen gewinnt mehr und mehr Boden und belohnt durch die schönsten Erfolge, besonders bei gleichzeitiger guter Entwässerung, deren Wert mehrfach betont wird. Verf. macht auf die Notwendigkeit aufmerksam, das Chlormagnesium und Chlorcalcium des Kainits durch frühzeitige, also durch Herbstdüngung zu beseitigen, resp. bei Winterhalmfrucht durch Frühjahrsdüngung der Brachfelder. Ferner macht Verf. auf einige Winke der Deutschen landw. Presse aufmerksam, wonach durch Kalisalze und Chilisalpeter der Boden zu nass und, wenn er thonig-sandig-eisenschüssig ist, felsenhart werden kann, weshalb bei schwierigeren Bodenarten das Ausstreuen im Herbste oder Winter notwendig ist. Schweren Böden soll gleichzeitig reichlich Kalk gegeben werden, weil Kalk durch Bildung von weniger quellungsfähigen Silikaten eine unschätzbare bodenverbessernde Kraft besitzt. Zeigt der Untergrund Ortsteinbildung, so ist Drainage ohne Weiteres erforderlich. Verfasser berichtet über die günstigen Erfolge, die auf zwei Gütern mit Lathyrus silv. erzielt sind, und hofft die allgemeine Einführung dieser genügsamen Pflanze. Ferner begegnet er mit Interesse der auf einem der Güter versuchsweise eingeleiteten viehlosen Wirtschaft.

[1]) Separatabdruck aus No. 31 d. Land- und forstw. Ztg. 1894.

Sodann zieht Verf. einige Schlussfolgerungen aus den vorliegenden analytischen Ergebnissen der ersten Kurl. Enquête-Reise: Der durchschnittliche Wassergehalt der besseren, mittleren und schlechteren Böden weist keine erheblichen Unterschiede auf. In den besseren ist im Allgemeinen der Wassergehalt gleichmässiger verteilt als in den unfruchtbareren. Durch weitere einschlägige Studien wird man vielleicht die Grenze der Drainagebedürftigkeit verschiedener Böden nach dem Wassergehalte feststellen können. Zur Erklärung des praktisch beobachteten Verhaltens in Frage kommender Kulturländereien ist die genaue Kenntnis des Wassergehaltes bei verschiedenen Witterungsverhältnissen von Wichtigkeit. Verf. ist der Ueberzeugung, dass ein Teil der angeführten Böden im trockenen Sommer 1893 aus der nächtlichen Nebelfeuchtigkeit Wasserdampf absorbiert habe, wenn auch nicht in hohem Masse.

Der Phosphorsäuregehalt der untersuchten Böden zeigt im Allgemeinen ausgesprochene Beziehungen zur Bodenqualität bei den Krumen und den Untergründen. Die im Gebiete der ersten Kurl. Enquête-Reise befindlichen Böden bedürfen vermutlich der Phosphorsäuredüngung, da sie meistenteils den Gehalt von 0.15—2.00% P_2O_5, den Verfasser als für Maximalernten notwendig festgestellt hat, nicht erreichen. Die bei hohem Wassergehalt sich ansammelnden sauren Humuskörper scheinen die in atmosphärischen Niederschlägen enthaltenen Stickstoffverbindungen zu absorbieren und zu konservieren, denn die wasserreichsten zeigten sich auch als die stickstoffreichsten Böden, woraus wiederum die Wichtigkeit der Entwässerung und des Kalkens gefolgert wird. Bei der Hälfte der besprochenen Böden ist reichliche Stickstoffzufuhr nötig. Der Kaligehalt steht nur teilweise in positiver Beziehung zur Qualität; die Untergründe sind reicher an Kali als die Krumen. Im Allgemeinen sind die betreffenden Böden für Feldbau genügend mit Kali versehen. Der Kalkgehalt steht in positiver Beziehung zur Qualität. Den sämtlichen betreffenden Besitzern wird reichliches Kalken und Mergeln angeraten, zumal zur Verbesserung der physikalischen Beschaffenheit ihrer Ländereien. Auch Krumentiefe, Ammoniakabsorption und Magnesiagehalt stehen in positiver Beziehung zur Güte der Böden.

Zum Schlusse betont Verf. ausdrücklich nochmals, dass neben dem Nährstoffgehalte auch die physikalischen Verhältnisse zur Erzielung einer allgemein befriedigenden Wertschätzung der Ackererden auf naturwissenschaftlich-statistischer Grundlage eingehend studiert werden müssen. [126] L. v. Wissell.

Bericht über die Thätigkeit an der Moorkulturversuchsstation in Rudnik im Jahre 1894.

Von **Ferd. Graf Hompesch.**[1])

1. Witterungsverhältnisse. Die trockene Witterung des April hatte ungleichmässige Keimung zur Folge, besonders auf besandeten Dämmen. Durch Spätfröste im Mai wurden auf den unbesandeten Mooren die Rübenpflanzen völlig, die Möhren grossenteils vernichtet, weniger angegriffen die Wrucken, am wenigsten die Bohnen. Der Hafer erholte sich nur langsam, am raschesten der frühgebaute. Auf besandetem Moore war der Schaden geringer, bei Rüben, Hafer und Gerste aber doch bemerkbar. Die Sommermonate waren nasskalt bis, kurz vor dem Haferschnitt, Hitze eintrat, die Notreife mit zu leichtem Korn zur Folge hatte. Dann traten wieder Nässe und Kälte ein und drückten die Ernten der Hackfrüchte herab.

2. Tierische Schädlinge. Die Fritfliege schädigte Hafer und Gerste bedeutend. Die erste Generation schwärmte im April aus und verheerte den frühgebauten Hafer, der dann durch Wicke ersetzt wurde. Die zweite Generation suchte man durch Winterroggen als Fangpflanze unschädlich zu machen, der im Spätjahr umgepflügt wurde. Verf. nimmt an, dass die Fritfliege mit fremdem Saatgute importiert sei, und spricht die Absicht aus, im folgenden Jahre, entfernt vom infizierten Terrain, mit späterer Saatzeit Hafer zu säen, will aber auf Anraten des Herrn Prof. Frank auch eine Fläche frühzeitig mit Hafer eventl. Gerste bestellen lassen.

3. Erfahrungen auf bedecktem und unbedecktem Moore. Verf. erkennt unbedingt den Vorteil einer mineralischen Bodenschicht an, empfiehlt aber auf Grund seiner Erfahrungen, ungenügend zersetzte Moore einige Jahre lang unbedeckt durch fleissigen Hackfruchtbau, der nebenbei auch dem Unkraut entgegenarbeitet, einer gründlicheren Zersetzung zuzuführen und dadurch die Nährstoffe löslicher zu machen. Auf einzelnen so behandelten Schlägen stellte sich nach 5jähriger Kulturperiode die Notwendigkeit ein, zu besanden, wenn auf Cerealien reflektiert wurde, oder durch Wiesen oder Weiden eine Grasnarbe zu schaffen. Verf. empfiehlt angelegentlich folgende Fruchtfolge für derartige unbedeckte Moore: 1. Hafer, 2. Wurzel- oder Knollengewächse, 3. Bohnen, Erbsen oder Wicken, 4. Wurzel- oder Knollengewächse, 5. Wurzel- oder Knollengewächse, 6. Wechselwiesen oder -Weiden oder

[1]) Wiener Landw. Zeitg., 27. März 1895.

Dauerwiesen oder -Weiden, denen man durch Anstauung für einen genügend hohen Wasserstand sorgen muss. Die Wiesen oder Weiden sollen dann, sobald sie ärmer werden, gerissen und die Dämme wiederum mit Cerealien bebaut werden. Verf. macht auf die Notwendigkeit der rechtzeitigen Vertilgung von Polygonum hydropiper aufmerksam, das nach ihm im Frühjahre keimt, rasch reift und leicht ausfällt. Ganz besondere Sorgfalt empfiehlt Verf. für die Grasaussaat, die bei ruhigem Wetter über Kreuz zu geschehen hat; das Feld soll glatt geeggt sein, die an Gewicht und Feinheit gleichwertigen Sorten sollen zusammen ausgesäet werden; die zuletzt ausgesäeten Sämereien werden nur angewalzt. Eventl. Deckfrucht, bei deren Anwendung sich im Allgemeinen Grünverfüttern der ersten Mahd empfiehlt, wird mit dem ersten Abeggen untergebracht. Für Dauerwiese und -Weide, für Wechselwiese 5jährig und -Weide 5jährig, sowie für Kleegraswiese 2jährig giebt Verf. je eine erprobte Mischung aus bekannten Gräsern an. Da die Schmetterlingsblütler erfahrungsgemäss auf dem Moore nicht lange ausdauern, hat Verf. versuchsweise auf einen besandeten Damm Erde streuen lassen und Bastardklee 3 Jahre aushalten sehen, weshalb er derartige Impfversuche auch auf unbedecktem Moore wiederholt. Endlich empfiehlt er als dankbar und von Vieh und Pferden gern gefressen für Wiesen Poa serotina od fertilis, Polygonum sachalinense F. Schmidt und schliesslich für Dämme mit zerkrümelter Oberfläche Bromus inermis.

4. Versuchswesen. a) Von der Voraussetzung ausgehend, dass der Boden durch die jährlichen Düngungen eine Nährstoffanreicherung erführe, möglicherweise aber diesen Vorrat nicht lange festhalten könnte, baute Verf. versuchsweise 3 Sorten Lein auf früher mit Phosphorsäure und Kali gedüngten Dämmen an; vorausgegangen waren Bohnen. Trotz ungünstiger Saatzeit war der Erfolg gut. Vergleichsweise wurden Düngungsversuche mit Knochenmehl, Thomasmehl und Superphosphat angestellt. Dem auf älterem Boden angebauten Hafer waren Bohnen vorangegangen; hier und auf den Versuchsfeldern auf Neuland trat die Fritfliege auf und zwar ziemlich gleichmässig. Die Düngung mit Knochen- und Thomasmehl war, statt im Herbste, erst im Winter geschehen, weshalb die Wiederholung der Versuche angezeigt erscheint. Auf älterem wie neuem Lande wirkte Thomasmehl fast gleich, während das Knochenmehl auf Neuland weniger als auf älterem Lande wirkte. Aber auf älterem Lande wirkten 31 *kg* Knochenmehl-Phosphorsäure annähernd gleich wie 40 *kg* Thomasmehl-Phosphorsäure. Das Superphosphat übertraf aber beide. Doch hofft Verfasser, durch neue Versuche

die Ueberlegenheit des Knochenmehles darzuthun. Das Kali- und Phosphorsäurebedürfnis der Kartoffeln und Futterrunkeln auf dortigen Mooren, bedeckten wie unbedeckten, wird ebenfalls durch vergleichende Versuche bestimmt. Für Halmfrüchte hält Verf. auf älteren Kulturen Gaben von 60 *kg* Kali und 40 *kg* schwer resp. 30 *kg* leicht löslicher Phosphorsäure, auf Neuland das Anderthalbfache für ausreichend.

b) c) d) Des weiteren wird über Anbauversuche mit verschiedenen Hafer- und Gerstensorten, Kartoffelsorten, offizinellen und technischen Pflanzen berichtet und die Absicht kundgethan, diese Versuche fortzusetzen.

e) Die Durchschnittserträge der Halm- und Hackfrüchte, die Verf. in einer tabellarischen Uebersicht mitteilt, übertreffen selbst die auf benachbarten guten Mineralböden im Allgemeinen bedeutend.

f) Im Versuchsgarten war festgestellt, dass Tabak, Gartenerbsen und Bohnen auf dem Moore mit Erfolg kultiviert werden können. Ferner ergab ein Anbauversuch der wildwachsenden Galega offic. L. überraschend günstige Resultate, durch die Verf. zu Fütterungsversuchen angeregt wird.

5. Ertragsberechnung. Die Reinerträge waren auf den unbesandeten Mooren durch die Folgen der Maifröste, auf einem der besandeten durch die Folgen zu früher Besandung herabgedrückt. Die richtig und im rechten Zeitpunkte ausgeführte Besandung, meint Verf., ist immer das Sicherste und Vorteilhafteste; dennoch lassen sich auch auf unbesandetem Moore gute Erträge erzielen.

6. Die Exposition der Moorkulturversuchsstation in Rudnik auf der allgemeinen Landesausstellung in Lemberg. Der leitende Gedanke bei Beschickung der Ausstellung war: I. Anschauliche Darstellung der landwirtschaftlichen Produktion auf besandeten und unbesandeten Grünlandmooren. II. Hinweis auf fehlerhafte Vorgänge bei deren Meliorierung, auf Pflanzenschädlinge, auf die wichtigste Moorlitteratur. Ausgestellt wurden allerlei Produkte, die gebräuchlichen Dünger, Moorprofile, Wiesenflora und Unkräuter in Herbarien, Litteratur und Plan der Rudniker Station. Zur Besichtigung der Ausstellung waren viele galizische Moorinteressenten erschienen. Verf. meint, dass damit der erfolgreiche Anstoss zu endlicher allgemeiner Würdigung der Moorkultur gegeben sei.

Schlussbemerkung. Verf. hofft, dass das durch selbstverschuldete Misserfolge verursachte, von vielen Moorbesitzern der Station entgegengebrachte Misstrauen einem verständnisvollen Lernen- und Nacheifern-

wollen weichen möge, dass auch die Kulturtechniker durch Schaffung der fehlenden Vorflut das Ihrige thun, dass Staat und Land das Moorversuchswesen energisch und umsichtig unterstützen möchten, und verheisst, dass dann aus dem armen Galizien ein wohlhabendes, gesegnetes Land werde. [150] L. v. Wissell.

Die Wiesen auf den Moordämmen in der Königlichen Oberförsterei Zehdenick.[1])

IV. Bericht (das Jahr 1893 betreffend).[2])

Von Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. **Wittmack.**

Verf. besichtigte die Zehdenicker Moorwiesen 1893 zuerst am 7. Juni; die zweite Besichtigung erfolgte am 26. August.

Bei der ersten Besichtigung war der Bestand im allgemeinen trotz des trockenen Frühjahrs ein guter, bei der zweiten jedoch zeigten sich selbstverständlich auch dort die Folgen der herrschenden Dürre, die allen Graswuchs zurückgehalten hatte.

Einen Vergleich aller Erträge giebt folgende Tabelle:

	1891 lufttrocken	1892 lufttrocken	1893 lufttrocken
	g	*g*	*g*
I. Alte Moorkulturen, besandet Durchschnitt der 6 Probeflächen .	1104.13	812.22	521.07
II. Alte Moorkulturen, unbesandet Mittel der Probeflächen 5 und 6 .	837.75	546.85	276.95
III. Jagen 197, trocken, besandet Mittel der Probeflächen 15 und 16	884.75	383.5	114.40
IV. Wesendorfer Wiesen, besandet Mittel der Probeflächen 17 und 18		645.85	400.5

Man sieht überall eine beständige Abnahme, besonders kläglich sind die Erträge auf den unbesandeten Flächen und noch mehr auf dem trockenen Jagen 197 trotz der Besandung.

Aus der Zusammenstellung der botanischen Analysen der Bestände der Probeflächen mit denjenigen aus den früheren Jahren geht folgendes hervor:

Auf den alten besandeten Moorkulturen ist Dactylis glomerata, das Knaulgras, trotz der Dürre auf über das Doppelte gegen 1892

[1]) Vergl. Centralblatt 1895, S. 37 ff.
[2]) Landw. Jahrb. 1894 Bd. 23, S. 679—706.

gestiegen. Festuca pratensis hat sich auch ein wenig gegen 1892 vermehrt. Phalaris arundinacea, das Havelmilitz, hat sehr abgenommen; Phleum pratense, das Timotheegras, ist gegen 1892 gleich geblieben, und die Poa-Arten haben sich etwas vermehrt. An Kleegewächsen kommt nur Lotus uliginosus in Betracht, der gegen 1891 um das Dreifache, gegen 1892 um das Achtfache zugenommen hat. Ebenso haben sich die anderen Kräuter bedeutend vermehrt, allerdings hauptsächlich nur wegen der Zunahme der Schafgarbe, die die Trockenheit liebt.

Auf den Wesendorfer Wiesen hat 1893 auffälligerweise das franz. Raygras stark abgenommen, das doch gerade als Typus für trockenere Wiesen angesehen werden kann. Dactylis zeigt auch hier eine Vermehrung, selbst der Wiesenschwingel ist prozentisch etwas mehr geworden. Das engl. Raygras zeigt wieder, dass es trotz seines Namens Lolium „perenne" nur 2 Jahre ausdauert, da die Wesendorfer Wiesen erst 1892 in Nutzung getreten sind. Phalaris arundinacea hat sich hier trotz der Dürre vermehrt, wohl wegen des feuchteren Untergrundes dieser neuen Moorwiesen. Der Sumpfhornklee hat an Stückzahl der Triebe um das 14-fache, an Gewicht aber nur um das 7-fache zugenommen.

Verf. kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu folgenden Schlussbetrachtungen:

„Ein Jahr wie das von 1893 erscheint recht geeignet, den Wiesenwirt seine „Getreuen" kennen zu lehren: diejenigen Gräser, welche in aller Not noch ausharren. Als solche haben wir besonders das Knaulgras, das leider auf den Zehdenicker Wiesen wenig vorhanden ist, zu verzeichnen, nicht minder aber auch den Wiesenschwingel, das Timotheeund besonders auch das Wiesenrispengras. Das Timotheegras hat sich besser gemacht, als zu erwarten stand, es ist im Ertrage dem des Vorjahres auf den alten Moorkulturen gleich geblieben, hat freilich seine Höhe von 1891 nicht wieder erreicht. Somit ist diesmal keine Abnahme, wie im vorigen Berichte, zu konstatieren.

Es bestätigt sich aber andererseits wieder, was im letzten Berichte ausgesprochen wurde, dass Festuca sich gleichbleibt und Poa immer mehr zunimmt. Die Kräuter haben an Zahl der Arten entschieden zugenommen, am Prozentverhältnis zum Ertrage nur teilweise. Phalaris würde auch in diesem Jahre zugenommen haben, wenn es überall so feuchten Untergrund wie auf den Wesendorfer Wiesen gehabt hätte, sie hat aber auf allen anderen Stellen am meisten von der Dürre,

welche wieder die Kräuter begünstigte, gelitten, und auf solche Weise ist denn dieser Riese, welcher alles zu unterdrücken drohte, wieder in seine Schranken gewiesen.

So hat also auch ein dürres Jahr in gewisser Beziehung für eine Wiese sein Gutes."

V. Bericht (das Jahr 1894 betreffend).[1])

Verf. vertheidigt zunächst seine Art der Probenahme gegen die Angriffe Dr. A. Voigt's in dessen Abhandlung „Methode und Anwendung der quantitativen botanischen Wiesenanalyse".[2]) Verf. will im nächsten Jahre vergleichende Untersuchungen mit Voigt's und seiner Methode anstellen.

Die Besichtigung der verschieden gedüngten Probeflächen ergiebt, dass nur auf den erst vor 2 Jahren angelegten Probeflächen der alten Moorkultur eine ausserordentliche Steigerung des Ertrages durch Beigabe von Thomasmehl-Phosphorsäure erzielt ist. Die 6 Jahre in Nutzung stehenden Flächen zeigen den höchsten Ertrag bei Düngung mit 16 Ztr. Kainit.

Auch auf den unbesandeten Flächen ist durch Thomas-Phosphorsäure nur ein geringer Mehrertrag erzielt. Ebenso auf der neuen Moorkultur; hier tritt entschieden die günstige Wirkung von 24 Ztr. Kainit anstatt 16 Ztr. hervor.

Der botanische Befund war folgender:

Auf den besandeten alten Moorkulturen zeigen Dactylis glomerata, das Knaulgras und Phalaris arundinacea, das Havelmilitzgras eine leichte Abnahme gegen das Vorjahr. Festuca pratensis, der Wiesenschwingel, hat ziemlich bedeutend abgenommen, was sich vielleicht daraus erklärt, dass er im Frühjahr angefroren war. Phleum ist ungefähr gleich geblieben. Poa, hauptsächlich Poa pratensis, das Wiesenrispengras, hat ungemein zugenommen und bildet den Hauptbestandteil des jetzt vorhandenen Untergrases.

Auf den neuen Moorkulturen (Wesendorfer Wiesen) zeigen Dactylis und Phalaris eine Zunahme, Festuca und Poa eine kleine Abnahme.

„Beide Kulturen, die alten und die neuen Moorkulturen, zusammengenommen, ergeben, dass sich jetzt im allgemeinen eine gewisse Ruhe im Kampfe ums Dasein eingestellt hat, nur Poa pratensis macht auf den alten Moorkulturen grosse Fortschritte. Die Zahl der Arten der

[1]) l. c. 1895, Bd. 24, S. 883—908.
[2]) l. c. 1894, Bd. 23, S. 707 u. ff.

Unkräuter hat in dem nassen Jahre 1894 gegen 1893 bedeutend abgenommen."

VI. Bericht (das Jahr 1895 betreffend).[1])

Die Besichtigungen erfolgten 1895 am 12. Juni und am 30. Juli. Der Bestand war auf allen Moorkulturen, ausgenommen auf dem trockenen Jagen 197, sehr gut, der Ertrag war so gross, wie selten zuvor.

Der Vergleich der botanischen Analysen nach der Voigt'schen und der Methode des Verf. ergab, dass nach keiner Methode für alle Gräser das richtige getroffen wird. Verf. will, um ein endgültiges Urteil zu gewinnen, die Versuche mit der Voigt'schen Methode im nächsten Jahre fortsetzen.

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Verf. zu folgenden Hauptergebnissen:

1. Die Zehdenicker Wiesen zeigen, dass auf ihnen Phalaris arundinacea, Havelmilitz, ganz besonders gut gedeiht, und dass dieses (sowie in beschränkterem Masse das nicht angesäete Knaulgras) alle anderen zu verdrängen trachtet.

2. Die Hauptjahre für Festuca pratensis, Phleum pratense und Poa scheinen vorüber. Denn trotzdem, dass eine schwache Nachsaat vor 2 bis 3 Jahren erfolgt ist, die eigentlich die Versuche nicht mehr ganz rein erscheinen lässt, ist eine langsame Abnahme zu verzeichnen; nur auf den erst 2 Jahre später, 1891, in Nutzung genommenen Wesendorfer Wiesen ist bei Poa noch eine Zunahme zu verzeichnen.

3. Die Durchschnittszahlen über die Erträge der Probemeter auf den besandeten, alten Moorkulturflächen, über welche die längste Zeit Zahlen vorliegen, ergeben, dass von 1891 bis 1895 kein einziges Jahr einen solchen Ertrag gab, wie das letzte, nämlich 1310 *g* Heu pro *qm*, d. h. 13100 *kg* pro *ha* oder 65 Ztr. pro Morgen.

4. Das fruchtbare Jahr 1895 hat den Graswuchs auf Kosten der Unkräuter begünstigt; ebenso ist der Kleewuchs begünstigt worden, doch tritt dieser prozentisch in dem jetzigen Alter der Wiesen, trotz der Nachsaat, sehr zurück. Im 2. Schnitt erschienen wegen des trockeneren Wetters mehr Unkräuter, d. h. hauptsächlich Blumen, als im ersten. Ueber den Futterwert der Wiesenblumen liegen leider fast noch gar keine Zahlen vor.

[1]) l. c. 1896, Bd. 25, S. 453—481.

5. Das Erscheinen oder Nicht-Erscheinen (den Ausdruck Verschwinden möchte ich vermeiden) von Pflanzenarten hängt viel mehr von der Witterung ab als von der Düngung. Dies gilt wenigstens für 1—2jährige Gewächse. Trockene Sommer begünstigen, wie gesagt, die Blumen, nasse die Gräser.

6. Trotzdem lässt sich nicht leugnen, dass durch die Düngung geringere Gräser verdrängt werden, wie z. B. Aira caespitosa, die Rasenschmele.

7. Dies erfolgt selbstverständlich um so eher, wenn die Moorfläche besandet und mit besseren Gräsern und Kleearten besäet wird.

[132, 177, 212] Schütte.

Ueber ein Vorkommen von schädlichen Schwefelverbindungen im Moor des Rittergutes Chinow bei Gross-Bochpol in Pommern.

Von Dr. C. Claessen.[1]

Das in manchen Moorböden vorkommende Zweifachschwefeleisen (FeS_2) gibt durch Oxydation im durchlüfteten Boden Eisenvitriol und freie Schwefelsäure. Wie gross die auf diese Weise entstehenden Mengen freier Schwefelsäure sein können, versucht Verf. an dem in Rede stehenden Beispiele nachzuweisen. Eine an der Böschung eines tief angeschnittenen Grabens, $^5/_4$ *m* unter der Oberfläche, zu Tage tretende Quelle bedeckte das Moor mit einem weisslichen Ueberzuge von Eisenoxydulsalz. Die Analyse ergab solche Mengen von Eisenvitriol in einer daselbst entnommenen Moorprobe, dass man, nach der Oxydationsgleichung $FeS_2 + 7O = FeSO_4 + SO_3$, das ursprüngliche Vorhandensein von 22.89 % an Eisen gebundener Schwefelsäure und der gleichen Menge freier Schwefelsäure in der Moortrockensubstanz annehmen konnte. Nimmt man weiter an, dass ein Kubikmeter Moor 200 *kg* fester Stoffe enthält, und das die angrenzende Moorpartie durch Aufbringen des schädlichen Grabenauswurfs mit einer 10 *cm* mächtigen Schicht bedeckt worden wäre, so würde man auf einer Fläche von 100 *qm* nicht weniger als 1007 *kg* Schwefeleisen aufgebracht haben, die 915 *kg* freie und gebundene Schwefelsäure liefern konnten, also eine Vegetation unmöglich gemacht haben würden. [209] Reitmair.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, 1895, Bd. 13, S. 444.

Düngung.

Die Düngung der Grünlandsmoore.[1])

Vortrag von Prof. Dr. **Fleischer**, gehalten in der Generalversammlung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im D. Reiche am 17. Febr. 1896.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit die Moorböden zu düngen hat sich in immer weiteren Kreisen Bahn gebrochen, nur über da Wieviel, in welcher Form und zu welcher Zeit herrscht noch Unsichers heit, und die Beantwortung dieser Fragen ist um so schwieriger, als die Ernten nicht nur von den Düngungen abhängig sind, sondern auch von anderen Verhältnissen, die wir zum Teil nicht kennen, zum Teil nicht beherrschen. In Löwitz wurde für die dort übliche Fruchtfolge (Weizen, Rüben, Hafer, Bohnen, Erbsen) ein durchschnittlicher Jahresbedarf von $6\,^1/_2$ Ctr. Kainit pro Morgen berechnet, trotzdem gelingt es durch so kräftige Zufuhr nicht immer, Maximalernten zu erzielen. In Cunrau werden durchschnittlich jährlich $4\,^3/_4$ Ctr. Kainit pro Morgen gegeben, d. i. im Durchschnitt $^3/_4$ Ctr. über Bedarf. Cunrauer Versuche mit Zuckerrüben haben ergeben, dass die Zuckerrüben gleich den meisten kalireichen Pflanzen Bodenkali in grossen Mengen aufnehmen können, was an sich vorteilhaft ist, aber zu besonders reichlicher Kalidüngung für die Nachfrucht zwingt. So beobachtete Verf. in Rosenwinkel, dass Bohnen nach Winterweizen erheblich besser standen als nach Futterrüben. Aehnlich standen Bohnen in Antonshof nach Zuckerrüben weit schlechter als nach Gerste, und in Lobeofsund 1892 Sommerweizen nach Raps besser als nach Zuckerrüben. Ueberall hatte man es versäumt, der auf die Rüben folgenden Frucht eine stärkere Kalidüngung zu verabreichen. Aus Allem folgert der Vortragende, dass man auf älteren Dämmen bei Bemessung der Kalimenge sich hauptsächlich nach den Erträgen der Vorfrucht richten und bei Neuanlagen vorläufig für Maximalernten düngen soll.

Die Wolff'schen Tabellen zur Berechnung des Bodenhaushaltes, die seiner Zeit für die Verhältnisse der Mineralbodenfrüchte aufgestellt, seither aber auch für die Moorprodukte angewandt sind, dürfen, wie Verf. nachweist, bis auf Weiteres den Moorverhältnissen zu Grunde gelegt werden, bezüglich des Kalis sowohl wie der Phosphorsäure.

Was die Form der Kalidüngung anbelangt, so empfiehlt Verf., gestützt auf Mitteilungen des Herrn Dr. Tacke, Kartoffelfeldern, die

[1]) Mitteilungen des Vereins z. Förd. d. Moorkultur im Deutschen Reiche. 1896. 1. März.

erst im Frühjahr gedüngt werden können, Chlorkalium statt der üblichen Salze zu geben, weil dadurch die Stärkebildung erheblich gefördert wird, abgesehen von der Verringerung der Transportkosten.

Bei der Phosphorsäuredüngung kommt das geringere Bedürfnis der Pflanzen, die stärkere Absorption im Boden und der an sich meist grössere Reichtum der Moore an Phosphorsäure gegenüber dem Kali sehr zu statten. Phosphorsäurereiche Moore sind häufiger als man meint; es giebt sogar solche, denen man durch blosse Kalidüngung hohe Erträge abgewinnen kann, wo Phosphorsäuredüngung Verschwendung wäre, wie Verf. an Beispielen zeigt; der Zuckergehalt der Rüben wurde sogar bei vergleichenden Versuchen in Cunrau einmal durch zu hohe Phosphorsäuregaben herabgedrückt. Vortragender tritt für das Thomasmehl ein; sowohl bei Niederungs-, als auch bei Hochmooren soll man Wert auf hohen Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure legen. Bei spät fertig gestellten Neuanlagen gestattet er Superphosphat. Im Anschluss berichtet Verf. über mannigfache Klagen, dass die Kali- und Phosphorsäuredüngung den Geschmack des Futters ungünstig beeinflusse; sogar Verlammungen waren vorgekommen. Man schrieb teils dem Thomasmehle, teils dem Kainit die Ursache zu. Eine Untersuchung derartigen Futters ergab nur grossen Reichtum an Amiden. Das Wild scheint nach einigen Mitteilungen solches Futter zu lieben.

Interessante Beobachtungen waren in Cunrau mit Chilisalpeterdüngung bei Zuckerrüben gemacht worden. Man hatte dort auf normal entwickeltem, vortrefflich zersetztem, stickstoffreichem Moore 1893 durch Chili eine bedeutende Steigerung der Ernte erzielt und dann 3 Jahre hindurch durch fortgesetzte Versuche diese Beobachtungen bestätigt gesehen, wenn auch in geringerem Masse als 1893. Die Ursache vermutet Verf. darin, dass hier der Salpeter den jungen Rüben, bevor sie durch die Sanddecke das Moor erreichen, und bevor die Nitrifikation im Moore beginnt, zur Nahrung dient. Der Zuckergehalt wurde übrigens nur wenig herabgedrückt.

Eine eigentümliche, nicht recht erklärliche Beobachtung hatte man auf dem roten Sedliner Moore gemacht. Dies Moor ist Phosphorsäure-(Eisen-) und stickstoffreich, gut zersetzt, und dennoch versagten Getreide und Gräser auf ihm, während Kartoffeln, Rüben, Tabak und Erbsen üppig gediehen. Verf. bemerkte dasselbe, als er Vegetationsversuche mit dem bewussten Moore anstellte, und beobachtete Symptome starken Stickstoffhungers bei Weizen und Hafer, weshalb er einige Versuchstöpfe mit Chili düngte, worauf denn auch Hafer und Weizen genasen und sich kräftig entwickelten.

Zum Schlusse weist Vortragender energisch den Versuch des Herrn Schweder zurück, bewährte Lehren der Moorkultur zu bemängeln, und beleuchtet die möglichen gefährlichen Folgen der Behauptungen dieses Herrn. Nach wie vor, betont Verf., halten einsichtige Moorwirte die reine Deckkultur mit gründlicher Bearbeitung der Deckschicht hoch, und zwar bleibt Sand von mittlerer Körnigkeit das sicherste Deckmaterial. Ferner ist es, von einzelnen Ausnahmefällen abgesehen, nicht so, wie Herr Schweder, gestützt auf vereinzelte, unsichere Beobachtungen, voraussagt, dass man von der mineralischen Düngung der Dämme über kurz oder lang zur Stallmistdüngung übergehen werde, im Gegenteil ist man seiner Zeit in Cunrau nach 5- bis 10jähriger Stallmistdüngung aus praktischen Gründen zur mineralischen übergegangen. Die Stalldüngung kommt, so bemerkt Verf. zum Schlusse, in Frage auf ungenügend zersetztem und entwässertem Moore, da also, wo eine Besandung verfrüht wäre oder war, aber auch hier ist wohl meist Chilisalpeter vorzuziehen. [52] L. v. Wissell.

Ueber das Verhalten einiger Phosphate bei der Kompostierung.

Von **Th. Pfeiffer** und **H. Thurmann.**[1])

An eine Beobachtung Vogel's[2]) anknüpfend, nach welcher kohlensaures Ammoniak den sekundären und tertiären phosphorsauren Kalk, wenn auch nur langsam, zu zerlegen imstande wäre, studierten Verfasser die Frage, ob auch bei der Kompostierung des Stallmistes mit Rohphosphaten eine ähnliche Umsetzung und damit zwei Vorteile, Löslichmachung der Phosphorsäure und Bindung des Ammoniakstickstoffs, erzielt werden könnten. Nachdem einige Kontrolversuche vorher nicht nur die Beobachtungen Vogel's bestätigten, sondern die Verf. sogar gefunden hatten, dass in der Wärme unter dem Einfluss einer konzentrierten Lösung von kohlensauren Ammoniak sehr bedeutende Mengen citratlöslicher Phosphorsäure aus Tricalciumphosphat entstehen —, ein äusserst fein gemahlenes Rohphosphat, welches 35.29 % Gesamtphosphorsäure, aber keine citratlösliche Phosphorsäure enthielt, wurde mit einer Lösung von Ammoniumcarbonat auf dem Wasserbade unter wiederholtem Ersatz des verdunsteten Wassers $1^1/_2$ resp. 3 Stunden lang

[1]) Landw. Versuchsstationen 1896, Bd. XLVII, S. 343.
[2]) Die Wirkung der gasförmigen Zersetzungsprodukte faulender org. Stoffe auf die Phosphorsäure und ihre Kalksalze. Berlin, Verlagsbuchhandlung, Paul Parey, 1895, 5, S. 42.

erhitzt und enthielt dann nach der ersten Digestion 14.22 % und nach 3stündiger Digestion 26.66 % citratlösliche Phosphorsäure — wurde die Versuchsanordnung wie folgt gewählt.

Ein Gemisch von Torfstreu und Jauche, welches ähnliche Eigenschaften wie Stallmist zeigen dürfte, und welches vor letzterem den grossen Vorteil besitzt, dass dasselbe sehr leicht in durchaus gleichmässiger, genau bekannter Zusammensetzung herstellbar ist, wurde mit verschiedenen Phosphaten versetzt, und an diesem Versuchsmateriale studierten Verf. die Veränderungen, die beim längeren Lagern bezüglich der verschiedenen Formen der Phosphorsäure, sowie auch des Stickstoffs eintreten.

Bei Feststellung der anzuwendenden Untersuchungsmethoden handelte es sich in erster Linie um diejenige für die citratlösliche Phosphorsäure, und zwar kam es wesentlich darauf an, einen Weg einzuschlagen, welcher unter allen Umständen vergleichbare Resultate lieferte. Hier sei nur hauptsächlich darauf hingewiesen, dass die citratlösliche Phosphorsäure nach Wagner[3]) bestimmt wurde — die von Wagner zur Bestimmung der citratlöslichen Phosphorsäure im Thomasphosphatmehl neuerdings in Aufnahme gekommene Methode bleibt selbstverständlich hierdurch unberührt. — Die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure, des Stickstoffs u. s. w. geschah nach den allgemein üblichen Methoden.

Die Versuche ergaben, dass die gehegte Vermutung, das Tricalciumphosphat könne bei der Kompostierung in die entsprechend leichter löslichen Verbindungen übergeführt werden, sich nicht bewahrheitet hat, und dass somit Holdefleiss in seiner Bekämpfung der von Heyden vertretenen Ansicht beizupflichten ist. In dem mit Rohphosphat versehenen Versuchsmaterial konnte nach beendigter Lagerung keine Spur wasserlöslicher Phosphorsäure nachgewiesen werden. Ein Zurückgehen der wasserlöslichen Phosphorsäure der beiden anderen Präparate — Superphosphatgyps und Magnesiaeinstreumittel, ein secundäres Phosphat — wurde in ganz ausserordentlichem Masse beobachtet.

Was die Resultate der Stickstoffuntersuchungen anlangt, so geht aus den Zahlen, auf die hier nur verwiesen werden kann, hervor, dass ganz allgemein grosse Verluste an Gesamtstickstoff eingetreten sind.

[92] **E. Franke.**

[3]) Fresenius' Zeitschrift, Bd. 25, S. 278.

Kalk und Lupine.

Von **Heinrich.**[1])

Es ist bekannt, dass, im Gegensatz zu den übrigen Leguminosen, Lupine keinen hohen Kalkgehalt im Boden verträgt, so vorteilhaft sonst auch eine Mergelung der Sandböden erscheint. Nach Versuchen von Schulz-Lupitz glaubte man, durch starke Kalidüngung die schädliche Wirkung des Kalkes aufheben zu können. Zur Klärung dieser Frage berichtet Heinrich in seiner Preisschrift „Mergel und Mergeln" (Berlin 1896, Paul Parey) über Versuche, die er im Sommer 1895 anstellte, um folgende vier Fragen zu beantworten:

1. Wie hoch muss der Kalkgehalt im Boden sein, um eine schädliche Wirkung auf das Wachstum der Lupine sichtbar hervorzubringen?

2. Wirken ausser dem kohlensauren Kalk auch noch andere Kalkverbindungen schädlich auf das Wachstum der Lupine, und von welchem Prozentgehalt im Boden an?

3. Verhält sich die kohlensaure Magnesia, die häufige Begleiterin des Kalkes im Mergel und in den Düngemitteln, ähnlich wie Kalk?

4. Ist es möglich, die schädliche Wirkung des Kalkes für die Lupine durch andere Düngestoffe (Kainit oder Salpeter) zu beseitigen?

Die Versuche wurden ausgeführt in runden Zinktöpfen von 500 *qcm* Oberfläche, die in einer 25 *cm* tiefen Schicht 20 *kg* eines stickstoffarmen Sandbodens enthielten, der sich für Lupinen als gut bewährt hatte.

Am 13. Juni wurden in jedes Gefäss 10 Lupinen gesäet, jedoch nach dem Keimen nur die 5 kräftigsten Pflanzen in den Töpfen belassen. Die Ernte erfolgte im September nach dem Abblühen der Pflanzen.

1. Einfluss des Kalkgehaltes.

Der kohlensaure Kalk wurde zum Zweck gleichmässigster Verteilung dem Boden in Form von geschlämmter Kreide zugesetzt, in Mengen von 0.5, 1.0, 5.0 und 10 %. Zum Vergleich dienten 2 Zinktöpfe ohne Kalkzusatz. Die Resultate finden sich in folgender Zusammenstellung:

[1]) D. Landw. Presse 1896, Nr. 91, S. 809 und 816.

Versuchs-No.	Düngung	Einzelversuch	Frischgewicht einzeln g	Frischgewicht in Summa g	Trockensubstanz einzeln g	Trockensubstanz in Summa g
1	Sand für sich, ohne Düngung . . .	A	248.5		37.9	
		B	234.4	1096.9	37.5	160.5
		C	254.5		34.6	
		D	359.5		50 5	
2	Sand + 0.5 % geschlämmte Kreide	A	198.3		29.0	
		B	184.8	738.7	25.5	103.0
		C	158.5		21.7	
		D	197.1		26.8	
3	Sand + 1.0 % geschlämmte Kreide	A	171.6		24.5	
		B	39.7	393.2	5.9	58.7
		C	105.6		16.0	
		D	76.3		12.3	
4	Sand + 5.0 % geschlämmte Kreide	A	108.4		16 7	
		B	42.0	313.5	16.4	47.1
		C	102.6		15.0	
		D	60.5		9.9	
5	Sand + 10.0 % geschlämmte Kreide	A	67.8		10.9	
		B	12.1	166 2	2.0	26.7
		C	48.4		7.6	
		D	37.9		6 2	
6	Sand für sich, ohne Düngung	A	277.2		38 6	
		B	229 5	942.1	31.8	138.3
		C	189.0		30.7	
		D	246.4		37.2	

Der Kalkzusatz hatte demnach sehr schädlich gewirkt. Die Pflanzen waren um so mehr geschädigt, je grösser die zugesetzte Kalkmenge war. Dies folgte auch schon aus der ungesunden hellgrünen Farbe der mit Kalk gedüngten Lupinen. Schon ein Gehalt von 0.46 % kohlensaurem Kalk im Boden schädigt die Lupinen erheblich.

2. Wirkung anderer Kalkverbindungen (des schwefelsauren und phosphorsauren Kalkes).

Ein Zusatz von 1 % Gips zum Boden vermindert der Erträge der Lupine etwa auf die Hälfte.

Schon $^1/_2$ % Calciumphosphat schädigt die Pflanzen, während 1 % völlige Vernichtung der Vegetation verursacht. Nach Verf. ist es demnach richtig, wenn man in der Praxis schon jetzt Phosphatdüngung bei Lupinen vermeidet.

3. Wirkung der kohlensauren Magnesia.

Die kohlensaure Magnesia bewirkt, wahrscheinlich infolge ihrer schwach alkalischen Reaktion, schon in Mengen von 0.5 % dem Boden zugesetzt, völlige Abtötung der Lupinen.

4. Kann die schädliche Wirkung, die Kalk auf Lupinen ausübt, durch andere Beidüngungen aufgehoben oder eingeschränkt werden?

Um zunächst den Einfluss des Kaïnits allein festzustellen, wurden pro Topf 1.0, 2.5, 5.0, 10.0, 20.0 *g* Kaïnit, entsprechend 2, 5, 10, 20 40 *kg* pro Ar mit dem ganzen Bodeninhalt des Topfes vermengt (nicht oben aufgestreut!). Die Folge war eine Erhöhung der Erträge im Vergleich zu den ungedüngten Töpfen. Bei einem gleichzeitigen Gehalt des Bodens an 10 % geschlämmter Kreide und den unentsprechenden Mengen von 1.0, 2.5, 5.0, 10.0 und 20.0 *g* Kaïnit pro Topf, zeigte sich, dass in diesen Fällen höhere Erträge erzielt wurden, als bei Kalkgehalt ohne Kaïnitzusatz, doch liess sich ein regelmässiges Anwachsen im Verhältnis zu der Erhöhung der Kaïnitgaben nicht erkennen. Die ungesunde Farbe der Pflanzen zeigte, dass der schädliche Einfluss des Kalkes nicht völlig aufgehoben worden sei.

Ebenso verhielt sich Chilesalpeter, sowie ein Gemenge von Salpeter und Kaïnit. Für sich allein angewandt, erhöhten sie die Erträge. Im Verein mit 10 % Kalk milderten sie die schädliche Wirkung des Kalkes, ohne dieselbe ganz zu hindern.

Verf. zieht hieraus den Schluss:

Die schädliche Wirkung, welche der kohlensaure Kalk auf das Wachstum der Lupinen ausübt, kann weder durch Kaïnit, noch durch Salpeter, noch durch beide zugleich aufgehoben werden; die genannten Düngestoffe vermindern aber in mässigem Grade die schädliche Wirkung des kohlensauren Kalkes. [99] Beythien.

Einfluss der Düngung mit Kali und Phosphorsäure auf den Geschmack des Wiesenheues.

Von Dr. C. Claessen.[1])

Das Heu von Moorwiesen, welche erst mit 2 Ctr. Thomasmehl und 2 Ctr. Kainit pro Morgen gedüngt wurden und später statt dessen

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, 1896, Bd. 14, S. 207.



1 Ctr. Thomasmehl und 3 Ctr. Kainit erhielten, wurde im vierten Jahre nach der ersten Düngung von den Rindern plötzlich nicht mehr gefressen, während es von den Pferden noch genommen wurde. Auch wurde das Viehsalz von diesem Zeitpunkte an von den Tieren verweigert. Es konnte daher vermutet werden, dass der Salzgehalt des Heues durch die Kainitdüngung soweit vermehrt wurde, um diese Geschmacksbeeinflussung herbeizuführen. Nach den Heu-Analysen, die an dem chemischen Laboratorium der königl. landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin ausgeführt wurden, erschien besonders der Chlorgehalt des fraglichen Heues vermehrt gegenüber dem des gleichzeitig analysierten Vergleichsheues aus derselben Gegend, aber von ungedüngten Wiesen stammend. Verf. berechnet bei einer Futterration von 12.5 *kg* Heu täglich aus den vorliegenden Analysen, dass die Menge von Chlorverbindungen (als Chlornatrium ausgedrückt) im gedüngten Heu täglich 117 *g* betrug, gegenüber 76 *g* im ungedüngten Heu, also ein Mehr von 41 *g*.

Verf. findet hierin den Grund dafür, dass die Tiere nach längerem Genusse dieses Heues die Aufnahme von Kochsalz verweigerten und hält auch für möglich, dass der Mehrgehalt des gedüngten Heues an Chlorkalium und Chlormagnesium den Geschmack dieses Heues erheblich verschlechtert hat. [63] Reitmair.

Einiges über Phosphorsäuredüngung.

Von Dr. **Tancré**-Kiel.[1])

Die Mehrzahl der Ländereien, selbst der besseren Bodenarten, die genügenden Gehalt an Kali und Kalk enthalten, sind **phosphorsäurebedürftig.** Nur selten finden sich sehr phosphorsäurereiche Böden unter den Niederungsmooren, von denen einige sogar 3—4 % Phosphorsäure in der Trockensubstanz enthalten. Diese wertvollen Wiesenmoore, leicht kenntlich an ihrer braunen Farbe und an den braunen Niederschlägen, welche sich in den von ihnen abfliessenden Wässern absetzen bedürfen nicht der Zufuhr von Phosphorsäure. Anders ist es mit den meisten, selbst fruchtbaren, Mineralböden, auch wenn sie auf Grund der chemischen Analyse als phosphorsäurereich bezeichnet werden müssen. Das folgt aus Vegetationsversuchen, die mit drei Böden vorgenommen wurden, von folgenden Phosphorsäuregehalten. I. 0.108 %, II. 0.154 %, III. 0.179 %. Die Resultate der Versuche finden sich in folgender Tabelle.

[1]) D. Landwirt 1896, Nr. 93 u. 94, S. 554 u. 560.

	Nr. I		Nr. II		Nr. III	
	Stroh	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Körner
Ohne Phosphorsäure . . .	31.20 *g*	20.49 *g*	35.70 *g*	28.71 *g*	34.40 *g*	24.30 *g*
Phosphorsäure allein . . .	68.70 „	60.93 „	60.60 „	55.71 „	60.50 „	56.17 „
Stickstoff allein	35.50 „	23.25 „	35.10 „	22.85 „	34.65 „	27.30 „
Stickstoff u. Phosphorsäure	120.50 „	70.11 „	135.75 „	90.12 „	137.85 „	92.63 „
Stickstoff, Phosphors. u. Kali	129.75 „	84.05 „	—	—	—	—

Es folgt daraus, dass trotz des hohen Phosphorsäuregehaltes der Böden die Erträge durch Düngung mit Phosphorsäure, besonders in Verbindung mit Stickstoff, erheblich gesteigert wurden, während Stickstoff allein, ebenso wie Kali, ohne Wirkung blieb.

Sehr wichtig ist die Phosphorsäuredüngung gerade für die Wirtschaften, welche infolge ihrer günstigen Wiesenverhältnisse grosse Mengen Stallmist produzieren. Der letztere ist zwar reich an Kali und Stickstoff, aber so arm an Phosphorsäure, dass z. B. 100 Ctr. Stallmist dem Boden nicht mehr Phosphorsäure zuführen als 100 ℔ 20 % Thomasschlacke.

Ebenso ist es zweckmässig, den sog. Gründen Phosphorsäure und nicht Stallmist zu geben. An diesen tiefer liegenden Stellen sammeln sich grössere Mengen von Kali und Salpeter an, welche durch die Bodenwässer dorthin geschwemmt werden, während die Phosphorsäure vom Boden festgehalten wird. Die Folge ist Lagerfrucht, d. h. starke Stroh-, geringe Kornbildung, die nur durch Düngung mit Phosphaten gehoben wird. Auch den Wiesen sollte man Phosphorsäure geben, da diesen durch die Rieselwässer wohl Kali und Stickstoff, aber sehr wenig Phosphorsäure zugeführt wird; selbst eine Düngung der Wiesen mit Jauche, die auch phosphorsäurearm ist, macht nicht eine Beimengung von Phosphorsäure entbehrlich.

Es bietet keine Schwierigkeit, dem Boden die nötige Phosphorsäure wieder zuzuführen, da ihm in den Ernteprodukten keine übermässig grossen Mengen von Phosphorsäure entzogen werden. Nur beim Verkauf von Vieh werden grössere Mengen von Phosphorsäure fortgeführt, mit jedem Stück Grossvieh etwa 25 ℔, und ebenfalls grössere Mengen in dem jährlichen Milchertrage einer Kuh.

Durch Düngung mit Phosphaten wird nicht nur die Quantität der Ernte vermehrt, sondern gleichzeitig der Gehalt der Pflanze an Eiweiss, Fett und Kohlenhydraten erhöht. Das folgt aus Versuchen der landw. Versuchsstation in Münster, nach welchen eine Wiese ohne Phosphor-

säuredüngung 36 Ctr. Heu mit 7.91 % Proteïn, hingegen nach einer Düngung mit Thomasschlacke und Kaïnit 66 Ctr. Heu mit 14.16 % Proteïn lieferten. Durch die Phosphorsäuregabe war der Ertrag an Eiweiss von 285 ℔ auf 924 ℔ gehoben. Dasselbe gilt für die Getreidearten und die Leguminosen. Die stickstoffsammelnde Thätigkeit der letzteren wird ganz besonders durch Gaben von Phosphorsäure gesteigert.

Soll man nun die Phosphorsäure in Form von Thomasschlacke oder von Superphosphat anwenden?

Auf sauren Moorböden und Wiesenmooren, auf humusreichen lockeren Ackerböden und auf kalkarmen Sandböden kommt Thomasschlacke schnell zu Wirkung. Hier ist sie der Billigkeit halber vorzuziehen. Auf anderen Böden wirkt die Thomasschlacke langsamer. Verf. vergleicht sie in Bezug auf die Stickstofffrage mit der langsamer wirkenden Gründüngung und dem Stallmist, während er das Superphosphat dem Salpeterstickstoff an die Seite setzt. Um dem Boden einen dauernden Vorrat von Phosphorsäure zu geben, wird man Thomasschlacke anwenden. Dadurch wird vermieden, dass, wie bei unzureichender Superphosphatdüngung, die Pflanzen in der ersten Vegetationsperiode die ganze Phosphorsäure zur üppigen Stengel- und Blattbildung verwenden und zur Zeit der Körnerbildung danach hungern. Neben einem genügenden Vorrat von langsam wirkender Thomasschlacke kann man dann zur Beschleunigung der Entwickelung Superphosphat geben. Das empfiehlt sich besonders bei sehr intensiver Bewirtschaftung, denn selbst wenn der dauernde Phosphorsäurevorrat im Boden schon so gross ist, dass durch Anwendung von Superphosphat eine Steigerung der Ernten nicht mehr erzielt wird, gelingt es doch oft, dadurch die Qualität der Ernte zu verbessern z. B. den Zuckergehalt von Rüben um $^1/_2$—1 % zu erhöhen.

Wenn aber soviel Phosphorsäure im Boden sich befindet, dass die Ernte weder in Bezug auf Quantität noch Qualität zunimmt, so genügt es, die in der Ernte fortgenommene Phosphorsäure zu ersetzen, und dazu wird man die billigere Thomasschlacke vorziehen.

Zum Schluss empfiehlt Verf., die Thomasschlacke nur nach ihrem Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure zu kaufen, da die Citratlöslichkeit allein einen Massstab für ihre Wirksamkeit im Boden bietet.

[100] Beythien.

Tierproduktion.

Beitrag zur Chemie der Tierfette.

Von **Carl Amthor** und **Julius Zink.**[1])

Verfasser untersuchten eine Anzahl weniger bekannter Fettarten, besonders von Hausgeflügel, Wildarten, sowie von Raubtieren. Die Fette zeigten die in folgender Zusammenstellung angeführten Eigenschaften:

Elch	Festes, weisses Fett; bedeutend fester wie Talg.
Edelhirsch . .	Festes, weisses Fett mit einem Stich ins Gelbliche. Fester wie Talg.
Damhirsch . .	Sehr festes Fett, dem vorigen ähnlich; weiss mit gelblichem Stich. Etwas weicher wie voriges, dem Talg ähnlich.
Gemse . . .	Sehr festes, graugelbliches Fett, von etwas scharfem, bockartigem Geruch.
Reh	Sehr festes Fett, weiss mit gelblichem Stich; fast von der Festigkeit des Walraths.
Wildschwein .	Salbenartig weich, viel weicher als das Fett des Hausschweines; Farbe hell graugelb.
Hund	Sehr weich, weiss und körnig; mit der Zeit scheidet es sich in einen festen und flüssigen Teil, die sich später wieder vereinigen.
Fuchs. . . .	Salbenartig weich; weiss mit schwachem Stich ins Rötliche.
Dachs . . .	Hellcitronengelb, sehr weich. Scheidet sich mit der Zeit in einen festen und flüssigen Teil.
Hauskatze . .	Weiss mit Stich ins Graugelbliche; weich, körnig.
Wildkatze . .	Schmutzig graugelb; etwas fester wie Schweinefett; ähnlich dem der Hauskatze.
Edelmarder .	Bräunlich gelb, ziemlich weich.
Iltis	Ganz flüssig, schmutzig gelb, mit grünlicher Fluorescenz.
Hase	Blass- bis orangegelb, sehr weich; scheidet sich in dickes gelbes Oel und weissen kryst. Bodensatz. Geruch unangenehm ranzig.
Wildkaninchen	Schmutzig gelb, sehr weich; scheidet wie das Hasenfett ein dickes gelbes Oel ab.
Hauskaninchen	Ziemlich fest, körnig; weiss mit schwachem Stich ins Rötliche, mit der Zeit ganz verblassend.
Hausgans . .	Brustfett: Blassgelb, körnig, ziemlich weich. Bauchfett Etwas weicher.
Wildgans . .	Orangegelbes Oel. Fett einer Wildgans in 2jähriger Gefangenschaft war schön citronengelb, schied kryst. Bodensatz ab.

[1]) Ztschrft. für anal. Chem. 1897, Bd. 36, S. 1.

Fett:	Spezifisches Gewicht bei 15° C.		Schmelzpunkt		Erstarrungspunkt		Jodzahl		Verseifungszahl		Hehner'sche Zahl	Reichert'sche Zahl	Acetyl-Zahl	Säurezahl	
	des Fettes	der Fettsäuren	des Fettes	der Fettsäuren	des Fettes	der Fettsäuren	des Fettes	der Fettsäur.	des Fettes	der Fettsäur.				frisch	alt
Elch	0.9625	0.9584	49—52°	53—55°	37—38°	48—50	35.0	27.8	195.1	201.4	—	0.78	16.2	0.87	3.3 (2 Jahr)
Edelhirsch	0.9670	0.9685	51—52	50—52	39—40	46—48	25.7	23.6	199.9	201.3	—	1.66	16.4	3.50	5.9 (1 J.)
Damhirsch	0.9615	0.9521	52—53	50—53	40	47—48	26.4	28.2	195.6	201.4	—	1.70	18.4	2.90	5.3 (1 J.)
Gemse	0.9697	0.9546	54—56	57—58	42—43	51—52	25.0	24.4	203.3	206.5	—	1.80	7.5	3.20	—
Reh	0.9659	0.9622	52—54	62—64	39—41	49—50	32.1	27.9	199.0	200.5	95.8	0.99	12.0	1.74	3.3 (ein. Mon.)
Wildschwein	0.9424	0.9333	40—44	39—40	22—23	32.5—33.5	76.6	81.2	195.1	203.6	—	0.68	29.3	2.60	4.5 (1½ J.)
Hund	0.9229	0.9278	37.5—40	39—40.5	21—23	34.5—35.5	58.5	50.15	195.4	199.15	95.65	0.57	10.9	1.79	3.0 (2 J.)
Fuchs	0.9412	0.9492	35—40	41—43	24—26	36—37	79.7	65.4	191.7	205.7	—	1.30	43.1	5.90	15.9 (2 J.)
Dachs	0.9226	0.9230	30—35	34—36	17—19	28—30	71.3	73.0	193.1	193.7	96.0	0.36	13.1	5.30	7.2 (1½ J.)
Hauskatze	0.9304	0.9251	39—40	40—41	24—26	35—36	54.5	54.8	190.7	—	96.0	0.90	10.0	2.30	25.6 (1 J.)
Wildkatze	0.9304	0.9366	37—38	40—41	26—27	36—37	57.8	58.8	199.9	203.8	—	2.50	19.5	9.30	—
Edelmarder	0.9345	—	33—40	39—43	24—27	35—37	70.2	53.0	204.0	—	93.0	1.10	—	12.65	—
Iltis	—	—	—	34—40	—	26—27	62.8	60.6	—	—	—	—	—	—	—
Hase	0.9349	0.9361	35—40	44—47	17—23	36—40	102.2	93.3	200.9	209.0	95.2	1.59	34.8	2.73	8.0 (6 Mon.)
Zahm. Kaninchen	0.9342	0.9264	40—42	44—46	22—24	37—39	69.6	64.4	202.6	218.1	—	2.80	31.0	6.20	
Wildes "	0.9393	0.9426	35—38	39—41	17—22	35—36	99.8	101.1	199.3	209.5	—	0.70	41.7	7.20	
Hausgans	0.9274	0.9257	32—34	38—40	18—20	31—32	67.6	65.3	193.1	202.4	—	0.98	27.0	0.59	
Wildgans	—	—	—	34—40	—	33—34	99.6	—	—	—	—	—	—	—	
Wildgans in 2jähr. Gefangenschaft	0.9158	0.9251	—	36—38	18—20	32	67.0	65.1	196.0	196.4	—	—	41.6	0.86	
Hausente	—	—	36—39	—	22—24	—	58.5	—	—	—	—	—	—	—	
Wildente	—	—	—	36—40	15—20	30—31	84.6	—	198.5	—	—	1.30	—	1.50	
Haushuhn	0.9241	0.9283	33—40	38—40	21—27	32—34	66.7	64.6	193.5	200.8	—	1.00	45.2	1.20	2.3 (ein. Mon.)
Truthahn	0.9220	0.9385	—	38—39	—	31—32	81.15	70.7	200.5	210.1	—	—	—	4.00	—
Auerhahn	0.9296	0.9374	—	30—33	—	25—28	121.1	120.0	201.6	199.3	—	2.10	45.3	5.90	—
Taube	—	—	—	38—39	—	33—34	82.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Staar	—	—	30—35	38—39	15—18	30—31	83.7	79.4	209.2	—	—	—	—	—	—

Hausente . .	Hellgelb körnig, sehr weich.
Wildente . .	Orangegelbes Oel.
Haushuhn . .	Hellcitronengelb, körnig, sehr weich.
Truthahn . .	Hellgelbes Oel, welches einen geringen weissen krystallinischen Bodensatz abscheidet.
Auerhahn . .	Hellgelb, ganz flüssig. Geringer kryst. Bodensatz.
Taube . . .	Hellgraugelb, halbflüssig.
Staar	Bräunlichgelb, halbflüssig.

Die analytischen Zahlen finden sich in vorstehender Tabelle eingeordnet, zu der nur zu bemerken ist, dass sich die Reichert'sche Zahl auf 2.5 *g* Fett bezieht.

Von den Bemerkungen, welche Verf. an das Analysenmaterial anknüpfen, sei hervorgehoben, dass bei dem Fett von Elch, Edelhirsch und Reh die Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fettsäuren mit zunehmendem Alter erheblich höher wurden. Ebenso steigt bei den meisten Fetten bei längerem Aufbewahren die Acetylzahl, während gleichzeitig die Jodzahl im Allgemeinen abnimmt. Bei einigen Fetten wächst mit der Zeit die Säurezahl ganz enorm schnell, so bei Fuchs, Katze und Hase; hingegen bleibt sie bei den anderen Fetten lange Zeit hindurch unverändert.

Auffällige Unterschiede zeigen sich bei zahmen und wilden Tieren, indem die Fette der zahmen Tiere eine niedere Jodzahl besitzen als die der wilden Tiere derselben Gattung. Die Fette von wilden Vögeln sind flüssig, die des gleichartigen Hausgeflügels schmalzartig. Bei längerer Gefangenschaft aber nimmt das Fett der wilden Vögel die Eigenschaften des Hausgeflügelfettes an; so ähnelte das Fett einer 2 Jahre in Gefangenschaft gehaltenen Wildgans völlig dem der Hausgans.

Interessant ist die von Verf. beobachtete Thatsache, dass sich unter den analysierten Fetten mehrere fanden, die, in dünner Schicht auf Glasplatten gestrichen, eintrockneten und hart wurden, die also zu den trocknenden Fetten gehörten, welche man sonst nur im Pflanzenreiche beobachtete. Die Eigenschaft, zu erhärten, zeigten in geringerem Masse Auerhahnfett, in hohem Grade aber die Fette von Wildschwein, Hase und Wildkaninchen, im Gegensatz zu dem Fett der zahmen Arten.

[70] Beythien.

Pflanzenproduktion.

Beitrag zur Frage der Stickstoffernährung der Pflanzen.

Von **J. H. Aeby.**[1])

Die Frage, mit welcher sich Verf. in der vorliegenden, auf Anregung des Herrn Prof. Wagner-Darmstadt ausgeführten Arbeit beschäftigt, wird von demselben nach einem geschichtlichen Rückblick auf die Anschauungen über die Stickstoffernährung der Pflanzen und insbesondere unter Hinweis auf die diesbezüglichen „Hypothesen" Liebscher's über die Stickstoffbindung des weissen Senfs, folgendermassen präzisiert: „Sind Verhältnisse denkbar, unter welchen nicht nur bei der Kultur von Leguminosen (hier speziell Erbsen), sondern auch bei der Kultur von Nichtleguminosen (hier speziell weisser Senf) ein Stickstoffgewinn entsteht?"

Der zur Lösung dieser Frage einzuschlagende Weg ist nach Verf. vollständig klar vorgezeichnet; die Schwierigkeit der auszuführenden Versuche liegt lediglich in der Forderung eines aussergewöhnlich hohen Masses von Genauigkeit der analytischen Bestimmungen. Aeby beginnt daher seine Arbeiten mit einer eingehenden Prüfung derselben und erbringt den Nachweis, dass die von ihm bei dem eigentlichen Versuche benutzten Methoden allen Anforderungen auf möglichste Genauigkeit vollständig entsprechen. Für die Stickstoffbestimmung in dem zur Düngung verwendeten salpetersauren Kalk gelangte die sog. Zinkeisen-Methode, für die Prüfung der organischen Substanzen (Samenkörner und Erntesubstanz) sowie der Erdproben das Kjeldahl'sche Verfahren in Anwendung.

Die Hauptversuche wurden in trichterförmigen, aus Zinkblech gearbeiteten Vegetationsgefässen von 25 *cm* oberen Durchmesser und 20 *cm* Höhe ausgeführt. Diese Form der Gefässe sollte das Auswaschen der Erde ermöglichen. Die angewendeten Erden wurden durch ein Sieb von 3 *mm* Lochweite gebracht und in mittelfeuchtem Zustande verwendet, da die Vorprüfungen ergeben hatten, dass es bei grösster Vorsicht nicht möglich war, einer völlig lufttrockenen Humus-Sanderde eine Probe von 20 *g* zu entnehmen, in welcher das genaue Durchschnittsverhältnis von Sand und Erde vorhanden war, während Proben schwach feuchter Erde befriedigend übereinstimmende Resultate lieferten.

[1]) Landw. Vers.-Stat., 1896, Bd. 46. 409—439.

In die Versuchsgefässe wurde zunächst ein fein durchlöchertes, rundes Blechscheibchen von 6 *cm* Durchmesser gelegt, auf dieses ca. 60 *g* glatte Kieselsteinchen und dann die genau abgewogene, aufs sorgfältigste durchmischte Erde unter gelindem Andrücken eingefüllt. Zur Einsaat diente ein sorgfältig ausgelesenes und genau abgewogenes Saatgut; zum Begiessen fand ein Wasser Verwendung, in welchem kein Stickstoff nachgewiesen werden konnte. Die Gefässe wurden täglich, oft 2—3 mal gewogen, um das Mass des Wasserverbrauches zu kontrollieren und die Erde möglichst feucht erhalten zu können.

So weit die Witterung es erlaubte, blieben die Gefässe im Freien stehen und wurden dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt.

Die Erntenahme der oberirdischen Substanz geschah in der Weise, dass die Pflanzen dicht über der Bodenoberfläche geschnitten und dann in Papierbeuteln getrocknet wurden. Um die Wurzelmasse zu gewinnen, brachte man den Gesamtinhalt eines Vegetationsgefässes auf ein 3 *mm*-Sieb, welches in einer zur Hälfte mit Wasser gefüllten Porzellanschale stand. Die Erde wurde also abgeschlemmt und die in dem Siebe zurückbleibenden Wurzelfasern getrocknet, gewogen u. s. w.

Die abgeschlemmte Erde wurde im Wasserbade soweit getrocknet, dass nur noch ein mässiger Feuchtigkeitsgehalt verblieb, dann wurde sie sorgfältig gemischt, gewogen, in verschlossenen Flaschen aufbewahrt und zur Stickstoffbestimmung verwendet.

A. Versuche auf humusreichem Gartenboden.

Die Erde enthielt 0.4051 % N (auf Trockensubstanz bezogen). Die Gefässe wurden am 21. Juli mit je 4 *kg* Erde gefüllt und mit je 20 Erbsenkörnern, bezw. 0.5 *g* Senfsamen bepflanzt. Die Stickstoffdüngung (mit salpetersaurem Kalk) wurde in 4 Portionen à 0.5 *g* gegeben; ausserdem erhielten sämtliche Töpfe 4 mal von 5 zu 5 Tagen je 0.5 *g* Phosphorsäure und 0.4 *g* Kali.

Die Anordnung der Versuche war wie folgt:

1.	Ohne Stickstoffdüngung,	ohne Pflanzen	3	Parallelversuche
2.	„ „	mit Erbsen bepflanzt . .	4	„
3.	„ „	mit weissem Senf bepflanzt	3	„
4.	Mit 2 *g* Sticktoff gedüngt,	ohne Pflanzen	3	„
5.	„ „ „ „	mit Erbsen bepflanzt . .	4	„
6.	„ „ „ „	mit weissem Senf bepflanzt	3	„
		zusammen	20	Parallelversuche.

Die Ernte des Senfs erfolgte nach Eintritt des Stickstoffhungers am 17. bezw. (bei dem gedüngten) am 30. August. Bei den Erbsen trat kein Stickstoffhunger ein; sie wurden am 15. Oktober geerntet.

Unmittelbar vor der Erntenahme wurde jedes Gefäss mit je 5 *l* Wasser ausgewaschen, indem in Pausen von 15 zu 15 Minuten je $^1/_4$ *l* Wasser aufgegossen und die abtropfende Flüssigkeit in untergestellten tarierten Flaschen aufgefangen wurde. Die Filtrate wurden auf genau 5 *l* eingestellt und in je 250 *ccm* derselben der Salpeter-Stickstoff (Ammoniak-Stickstoff war in keinem der Fälle nachweisbar) bestimmt.

Die Stickstoff-Bilanz nach den Mittelergebnissen der in ausführlichen Tabellen niedergelegten Einzelresultate stellt sich wie folgt:

Versuchs-No.	Kulturpflanzen	Stickstoff gegeben				Stickstoff wieder erhalten					Stickstoff-Gewinn (+) oder -Verlust (—)
		in der Düngung *g*	im Saatgut *g*	i. d. Erde vorhand. gewesen *g*	in Summa *g*	im Bodenauszug *g*	in der Erde *g*	i. d. oberirdischen Ernte	in der Wurzelsubstanz *g*	in Summa *g*	
1	unbepfl.	0	—	13.286	13.286	0.303	12.694	—	—	12.997	— 0.289
2	Erbsen	0	0.263	13.286	13.549	0	12.699	2.3800	0.446	15.525	+ 1.976
3	Senf	0	0.023	13.286	13.309	0	12.797	0.1800	0.080	13.057	— 0.252
4	unbepfl.	2	—	13.286	15.286	2.132	12.902	—	—	15.034	— 0.252
5	Erbsen	2	0.255	13.286	15.541	0.355	13.043	3.2630	0.501	17.162	+ 1.621
6	Senf	2	0.023	13.286	15.309	0	12.905	1.7410	0.324	14.970	— 0.339

Die einzelnen Tabellen zeigen, dass die erhaltenen Zahlen sehr genau sind und dass die Versuche sehr klare Resultate geliefert haben, nämlich: „die Erbsenkultur bringt Stickstoff-Gewinn; bei der Senfkultur dagegen geht die Stickstoff-Bilanz auf in Null“.

Versuchsreihe B.

Anstatt der humusreichen Gartenerde wurde ein Lehmboden verwendet, der der Krume eines Feldes entnommen war, welches zwei Jahre hinter einander Erbsen getragen hatte, nach der von **Liebscher** aufgestellten „Hypothese“ also besonders geeignet sein musste, „den Senf zu reichlicher Stickstoffsammlung“ anzuregen.

Das Füllen der Gefässe und die Einsaat von Erbsen und Senf erfolgte am 17. Juli. Der ungedüngte Senf wurde am 14. August, der gedüngte am 30. August und die Erbsen am 31. Oktober geschnitten.

Die Stickstoffbilanz stellt sich hier wie folgt:

Versuchs-No.	Kulturpflanzen	Stickstoff gegeben				Stickstoff wieder erhalten					Stickstoff-Gewinn (+) oder -Verlust (—)
		in der Düngung g	im Saatgut g	i. d. Erde vorhand. gewesen g	in Summa g	im Bodenauszug g	in der Erde g	i. d. oberirdischen Ernte g	in der Wurzelsubstanz g	in Summa g	
1	unbepfl.	0	—	3.106	3.106	0.077	2.897	—	—	2.974	— 0.132
2	Erbsen	0	0.265	2.813	3.078	0	3 072	2.517	0.248	5.837	+ 2.759
3	Senf	0	0.023	3.106	3.129	0	3.040	0 033	0.028	3.101	— 0.028
4	unbepfl.	2	—	3.106	5.106	2.019	2.890	—	—	4.909	— 0.197
5	Erbsen	2	0.265	2.813	5 078	0.061	3.144	3.500	3.360	7.065	+ 1.987
6	Senf	2	0.023	3.106	5.129	0	3.192	1.550	0.237	4.979	— 0.150

Auch in diesem Falle hat sich demnach der Senf als eine Pflanze erwiesen, die bezüglich ihrer Stickstoffernährung in scharfem Gegensatz zur Erbse steht. Die Erbsenpflanze vermag sich unter Mitwirkung der Knöllchenbakterien den für ihre Ausbildung nötigen Stickstoff aus der atmosphärischen Luft zu verschaffen; der Senf erlangt diese Fähigkeit nicht.

Mit der Behauptung Liebscher's, dass auch der Senf unter direkter oder indirekter Mitwirkung von Bodenbakterien atmosphärischen Stickstoff binde, derselbe unter Umständen sogar erheblich mehr Stickstoff sammeln könne, als die Erbsen, stehen die Ergebnisse der Versuche in Widerspruch.

Die Arbeit Aeby's stellt sich als das Muster eines exakt durchgeführten Vegetationsversuches dar und ihre Ergebnisse lassen an Klarheit nichts zu wünschen übrig. Nach denselben dürfte die Frage bezüglich der Fähigkeit des Senfes, ungebundenen Luftstickstoff assimilieren zu können, nunmehr wohl endgültig in dem vom Verf. angegebenen Sinne erledigt und damit der analoge Befund anderer Forscher bestätigt sein. Dass indessen eine Bereicherung des Bodens an Stickstoff bei Kultur von Nichtleguminosen durch „indirekte" Wirkung von Bodenorganismen unter anderen Versuchsbedingungen stattfinden könnte, wird auch von Aeby nicht direkt bestritten. Seine Versuche würden in dieser Richtung vielleicht doch zu anderen Ergebnissen geführt haben, wenn sie sich — soweit es sich um Senf handelte — über einen längeren Zeitraum erstreckt hätten und wenn bei denselben auch der vielleicht nicht ganz unbedeutende Einfluss der Jahreszeit in Betracht gezogen worden wäre. [310] Hiltner.

Bemerkungen über die im Jahre 1895 innerhalb der Provinz Sachsen aufgetretenen Pflanzenkrankheiten.

Von **M. Hollrung.**[1])

A. Schäden durch höhere Tiere.

Gegen Feldmäuse, welche im Jahre 1895 ausserordentlich häufig auftraten, wurde u. a. der Löffler'sche Mäusebacillus verwendet. Auf Grund der dabei gewonnenen Ergebnisse kommt Hollrung zu folgenden Schlüssen:

Der Bacillus typhi murium vernichtet unsere Feldmäuse. Da das Mittel weder für den Menschen noch für die jagdbaren Tiere oder sonstigen nützlichen Feldbewohner eine Gefahr in sich birgt, ist es an und für sich dem Strychninweizen, dem Strychninsaccharinhafer, dem Stroh mit Phosphorlatwerge, den Phosphorpillen, Barytpillen und sonstigen Mäusegiften entschieden vorzuziehen. Dahingegen sind drei Umstände der allgemeinen Einbürgerung des Mäusebacillusverfahrens hinderlich. Dies sind: 1. die hohen Kosten der Bacilluskulturen; 2. die Thatsache, dass ein epidemisches Umsichgreifen des Mäusetyphus nur unter besonders günstigen Verhältnissen einzutreten scheint, nämlich nur dann, wenn es den Mäusen so sehr an passender Nahrung fehlt, dass sie ihre toten Kameraden anfressen; 3. der Umstand, dass nur frisch bereitete Kulturen des Pilzes die erwünschte Wirkung äussern.

B. Schäden durch niedere Tiere.

Der Getreidelaufkäfer, Zabrus gibbus, hat sich wiederum in unliebsamer Weise fühlbar gemacht. Die Larve verbreitet sich in der Regel über das ganze Vorgewände eines Getreidefeldes in seiner gesamten Länge. Sobald die Getreidepflanzen einige Grösse erreicht haben, nimmt die Tätigkeit der Larve ab, oder tritt doch wenigstens nicht mehr hervor. Erst im Herbst, wenn die junge Wintersaat den Boden deckt, giebt sie wieder Lebenszeichen von sich. Von Interesse ist, dass der Getreidelaufkäfer unter Umständen eine bestimmte Weizensorte gegenüber einer anderen bevorzugt. So blieb in einem näher beschriebenen Falle Sheriffweizen verschont, während der daneben liegende Rauhweizen am Rande stark angegangen wurde. Erfolgverheissend sind nur Mittel, welche ätzend oder erstickend wirken, wie Krümmern mit unmittelbar darauf folgenden Jauchen oder Anwendung von Schwefelkohlenstoff.

[1]) 7. Jahresber. d. Vers.-Stat. f. Nematodenvertilgung u. Pflanzenschutz zu Halle a. S. für 1895. Buchdruck. Otto Thiele. Halle a. S.

Viel Schaden hat wiederum der Liguster-Lappenrüssler, Otiorhynchus ligustici L., verursacht. Es hat sich ergeben, dass derselbe im Mai und Juni seine Eier in die Erde ablegt und bis Ende Juli seine erste Generation vollendet. Im September erscheinen die Larven der zweiten Generation, welche vermutlich überwintern und Anfang April des darauffolgenden Jahres zum Käfer werden. Das Einsammeln der Käfer erfolgt am besten durch das Ausbreiten von alten Säcken, Blechen, Kistendeckeln u. s. w.

Der Kornkrebs, Calandra granaria L. Das Auftreten desselben in den Getreidevorräten, welche längere Zeit auf den Böden der Landwirte verbleiben mussten, war eine der markantesten Erscheinungen des Jahres 1895. Verf. geht deshalb etwas ausführlicher auf diesen Schädiger ein, der sich nicht nur in den Früchten, wie Getreidekörnern, Linsen, Eicheln u. s. w., sondern auch in den hieraus bereiteten Futtermitteln, wie Weizenkleie und Gerstenschrot, findet; Maisschrot soll er dagegen nicht anrühren.

Alle Gegenmittel basieren auf der Voraussetzung, dass der Schädiger nicht zufliegt, sondern passiv zugeschleppt wird.

1. Von den vorbeugenden Mitteln werden empfohlen: das in England übliche Aussieben des (von Indien und Australien) anlangenden Getreides auf der Werft vor der Einbringung in den Speicher; Inspektion des zugekauften Futter- oder Saatgetreides und namentlich genaue Besichtigung fremder Säcke; zweckmässige bauliche Beschaffenheit der Lagerräume, also Vermeidung von überflüssigem Holzwerk, von winkliger Bauart u. s. w.; besondere Vorsichtsmassregeln bei Neuanlegung, bezw. Aufbesserung von Getreideböden, vor allem kühle Lage, sowie glatte Fussböden, Wände und Decken. Kühlung wird erreicht durch Offenlassen der Luken der Bodenräume und durch Einlegen von Drainröhren in die Getreidehaufen. Ob völlige Dunkelheit der Getreidespeicher (nach Gobin), Einschalten einer Schicht Steinsalz zwischen Dielen und Getreidehaufen (nach Henschel) oder Carbolineum-Anstrich des Gemäuers wirksame Mittel darstellen, kann Verf. aus eigener Erfahrung nicht angeben.

2. Vertreibende Mittel: Durchlüften des Haufens vermittelst aneinander geschobener Drainröhren; Ausschmieren sämtlicher Löcher und Ritzen mit Lehm oder besser mit Kalkbrei; Aussieben; tägliches Umschaufeln der Kornvorräte. Einen breiten Raum nehmen unter den Vertilgungsmitteln die stark riechenden Stoffe ein, wie Abkochungen von Knoblauch in Salzwasser, ferner sagapennum (Saft einer Dolden-

pflanze) = Bibergeil, Sadebaum, Schwefel, Salmiakgeist, hedera (Epheu) und galbanum = Mutterharz (das Gummi aus einer Umbelliferenspecies: Bubon galbanum). Diesen bereits von Varro warm empfohlenen Mitteln haben sich in jüngerer Zeit hinzugesellt: Tote Krebse, Wermuthzweige, Flachsknoten, Hopfen, frischer grüner Hanf, frischer Tabak, Fenchelsamen, Harz oder junge Tannentriebe, kohlensaures Ammoniak und zwar entweder allein oder behufs kräftigerer Entwicklung von Ammoniak zusammen mit Aetzkalk. Diese Mittel sind in oder auf dem Kornhaufen zu verwenden. Andere stark riechende Stoffe sollen dagegen, als Tünche für die Wände u. s. w. benützt, vertreibend wirken, so z. B. eine Abkochung von Wermuth, Weinrautenkraut oder frischer grüner Wallnussschale in Wasser. Nach Gobin sollen Zwiebeln, welche an den Mauern verrieben werden, ein gutes Vorbeugungsmittel sein, nach Henschel Chlorkalk mit einem Zusatz von Salpetersäure. Nach Löw ist ein gutes Bespritzungsmittel eine Abkochung von je 3—4 Händen gemeinen Weiderich, 6—8 Händen Wasserpfeffer, 2 Händen Schuttkresse. Dem Abzug setzt man noch 4—6 Bärenlauchzwiebeln, sowie $^1/_2$ Pfund Bittersalz hinzu. Wenig Erfolg hat nach Verf. das Mischen von Aetzkalkstaub zwischen das befallene Getreide. Von Nutzen soll sein das Aufbreiten von feuchten Tüchern über das lagernde Getreide, indem sich hierbei die Käfer auf denselben ansammeln. Das Eintreiben von grossen Holzameisen in die befallenen Getreidehaufen mag ganz wirksam sein, ist jedoch nicht praktisch.

3. Vertilgende Mittel. Nach Löw ziehen sich die Käfer sehr gern in die mit der Wolle nach unten ausgebreiteten Felle von frisch geschlachteten Schafen hinein und erliegen daselbst dem Geruche der Felle. Ebenso sollen kleine Häufchen Rübsamen, neben das Getreide geschüttet, einen Anziehungspunkt für den Schädiger bilden, derart, dass man durch zweckentsprechende weitere Behandlung dieser Samen leicht die Kornkrebse zu vernichten in der Lage ist.

Unter den vielen chemischen Stoffen, von denen man sich eine dauernde Beseitigung des Schädigers verspricht, befinden sich Petroleum, Naphtalin, Schwefelkohlenstoff, Kalk mit roher Karbolsäure vermischt, Petroleumbrühe, doppeltschwefelsaurer Kalk, heisse Kupfervitriollösung, frische heisse Lauge. Am wirksamsten ist Schwefelkohlenstoff; doch verbietet seine Feuergefährlichkeit, sein hoher Preis u. s. w. eine allgemeine Anwendung in der Praxis. Am zweckmässigsten wird es sein, alte Petroleumfässer in grosser Zahl auf dem Boden aufzustellen, dieselben mit dem verseuchten Getreide anzufüllen, ihnen sodann mittels

eines Trichters 1—2 Wassergläser voll Schwefelkohlenstoff zuzufügen und, gut bedeckt, 1—2 Stunden sich selbst zu überlassen.

Kleine Mengen Getreide werden durch Erhitzen im Backofen u. s. w. gereinigt, doch gehen die Ansichten hinsichtlich der Wärmegrade, bei welcher der Kornkrebs getötet wird, weit auseinander.

Von Seiten einiger praktischer Landwirte ist das Eintreiben von Hennen und Kücken als sehr wirksam bezeichnet worden; in Frankreich lässt man Meisen, Rotkehlchen, Rotschwänzchen u. s. w. auf die Kornböden,

Ein unter Umständen sehr bequemes Mittel ist das Aushungern der Käfer. Ein solches findet statt, wenn der betreffende Bodenraum 1 Jahr lang nicht benützt wird. Welches von den zahlreichen vorbenannten Mitteln den Vorzug verdient, ist schwer zu entscheiden, da die lokalen Verhältnisse hierbei eine ausgiebige Berücksichtigung erfahren müssen. Möglichst kühle Lage der Bodenräumlichkeiten, beständige Durchlüftung derselben, gute Kontrolle des eingeführten Getreides und der Säcke, Ausstreichen der vorhandenen Ritzen und sonstiger Schlupfwinkel sind jedoch unter allen Umständen empfehlenswerte Mittel.

Ausführliche Besprechung finden weiter noch der Erbsenkäfer, Bruchus pisi; der Rapsglanzkäfer, Meligethes aeneus. Gegen letzteren ist sehr warm zu empfehlen die Anwendung der von Sommer in Langenbielau (Schlesien) gebauten Rapskäferkarre. Von zwei in der Nähe von Merseburg belegenen Rapsfeldern wurde das eine mit dieser Karre durchfahren, das andere sich selbst überlassen. Während letzteres nur 2 Centner trug, ergab das behandelte eine Ernte von 11 Centner. Man kann demnach nicht dringend genug die Anschaffung und Anwendung des sehr einfachen, leichten und deshalb von Kindern ohne Mühe zu handhabenden Käferkarrens anempfehlen.

Gegen den nebligen Schildglanzkäfer, Cassida nebulosa, ist radikale Entfernung der Meldepflanzen zu empfehlen. Gegen die Stachelbeerblattwespe, Nematus ventricosus, soll die Bespritzung der Afterraupen mit Salzwasser erfolgreich sein; eine andere Wespenart, Eriocampa adumbrata, die Kirschblattwespe, ist durch Schwefeln der Bäume zu vertreiben. Kurze Besprechung finden noch Hylotoma rosarum, die Bürsthornwespe; Mamestra oleracea, die Kohlraupe; Hyponomeuta evonymella, die Apfelbaumgespinstmotte; Tortrix ambiguella, der Sauerwurm; Frit- und Hessenfliege; Cecidomyia brassicae; Lecanium persicae, die Zwetschenschildlaus, und endlich die Rübennematoden. Bezüglich der letzteren haben die Erfahrungen im

Berichtsjahr wiederum gelehrt, dass es rationeller ist, einen Nematodenboden eher etwas zu zeitig als zu spät mit Rüben zu bestellen. Die Versuche des Verf. über die Vertilgung der Nematoden mittels Schwefelkohlenstoff sind noch nicht völlig spruchreif; die bisherigen Resultate waren im Allgemeinen ungünstige. Ein gleiches gilt von den Versuchen zur Vernichtung von Nematoden auf dem Acker vermittelst starker Aetzkalkdüngungen.

C. Schäden durch Pilzkrankheiten.

Um festzustellen, inwieweit in einem besseren Rübenboden eine Infektion des Bodens mit den Resten typisch schorfkranker Rüben eine Erkrankung der darauf angebauten Zuckerrüben hervorruft, wurden im Herbst 1894 12 Versuchskasten mit sog. Phoma-kranken Rüben versehen. Die Sporen der an denselben zahlreich auftretenden Phoma-Pykniden zeigten gute Keimfähigkeit. Im Frühjahr 1895 wurden in diesen Kasten je 3 Stück Rüben gezogen. Die Witterung war im Allgemeinen normal, gegen August und September hin eher etwas trockener. Keine der 36 Rüben liess im Laufe des Sommers eine Veränderung der Herzblätter wahrnehmen, ebenso zeigte keine der Rübenwurzeln bei der Ernte Spuren einer Erkrankung. Verf. erblickt hierin einen neuen Beweis dafür, dass nicht der Pilz als solcher, sondern die Beschaffenheit des Bodens von massgebendem Einfluss auf die hier in Frage kommenden Krankeitserscheinungen ist. Der Versuch lehrt ferner, dass der sog. Schorf der Rüben, sei er nun veranlasst durch Phoma betae oder durch irgend eine andere Ursache in gutem Rübenboden keine Ausbreitung zu gewinnen vermag.

Bezüglich der Rotfäule der Rüben, Rhizoctonia violacea, lässt sich aus Versuchen schliessen, dass dieser Pilz einer besonderen Fruchtform zu seiner Fortpflanzung nicht bedarf, sondern sich hierzu einfach seiner Mycelfäden bedient.

D. Schäden durch atmosphärische Einflüsse.

Im Berichtsjahre wurden ausnahmsweise häufig Beschädigungen von Zuckerrüben durch Blitzschläge beobachtet. Dieselben verursachten den vollständigen Verfall der betreffenden Rüben auf durchschnittlich etwa eine □Ruthe grossen Flecken. Die Blätter waren in solchen Fällen gelblich gefärbt und welk, die Wurzel zeigte sich im Innern hohl und im untersten Teil vollkommen zusammengeschrumpft und hart. [321] Hiltner.

In welchem Reifestadium soll Braugerste geerntet werden?

Von Th. Remy.[1])

Zur Beantwortung dieser Frage stellte Verf. Untersuchungen mit vier Gerstensorten an. Die zahlenmässigen Untersuchungsergebnisse lassen zunächst die geringe Korngewichtszunahme nach der Milchreife auffällig erscheinen, ein Umstand, welcher wohl zum Teil auf das Nachreifen der milchreif geschnittenen und im Stroh getrockneten Gersten, in der Hauptsache aber wohl auf eine gerade in die Erntezeit fallende 14tägige Dürreperiode, welche das Ausreifen auf Kosten der Körnerausbildung etwas zu sehr beschleunigt haben mag, zurückzuführen ist. Trotz dieses Umstandes aber nimmt der Brauwert der Gerste mit fortschreitender Reife zu. Namentlich die Zunahme der Keimfähigkeit und der Keimungsenergie ist von Bedeutung, die wahrscheinlich auf physikalische Veränderungen der Spelze, der Frucht- oder Samenschale bezw. von Teilen des Endosperms selbst zurückzuführen ist, durch welche das Eindringen von Schimmelpilzen und saprophytischen Bakterien, die den Verlust der Keimfähigkeit bedingen können, erschwert wird. Auch ist infolge dieser Veränderungen die Gefahr des Überweichens weniger gross. Die häufig beobachtete verlangsamte Keimung totreif geernteter Getreidesorten ist vermutlich durch die erschwerte Wasseraufnahme unter Verhältnissen, unter denen das Wasser dem keimenden Samen nicht im Optimum zu Gebote stand, zu erklären. Der Stickstoffgehalt nimmt, entgegen den meisten älteren Beobachtungen, in den späteren Reifestadien ab. Der Grund für diese Erscheinung ist wohl wieder in der trockenen Witterung während der ersten Julihälfte zu suchen, welche die Stärkeeinwanderung in das Korn nicht normal hat zum Abschluss kommen lassen. In Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen ist die Extraktzunahme verhältnismässig erheblich grösser, als die Zunahme an Proteinstoffen. Gerade die Extraktausbeute ist aber für den Wert einer Gerste für Brauzwecke ausschlaggebend. Die ausserhalb der Eiweissstoffe und der in den Extrakt übergehenden Bestandteile des Kornes stehenden celluloseartigen Verbindungen und unlöslichen Mineralstoffe, welche für die Brauerei wertlos sind, haben während des Ausreifens ihrer absoluten Menge nach nicht zugenommen. Alle stofflichen Veränderungen sprechen also ebenfalls dafür, Malzgersten mindestens bis zur Gelbreife, oder besser noch über diese hinaus stehen zu lassen: Der Mehligkeitsgrad der Gerste, auf den der

[1]) Wochenschr. für Brauerei 1896, No. 21 und 23.

Brauer grossen Wert legt, nimmt bis zur Totreife konstant ab. Eine einseitige Berücksichtigung der Strukturverhältnisse des Endosperms kann daher zu durchaus irrigen Anschauungen über den Gebrauchswert der Gerste führen. Beim Vergleich der Sortenmittel unter sich dagegen treten die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Stickstoff und Mehligkeit deutlich hervor, besonders wenn man die Strukturverhältnisse der geweichten Körner in Betracht zieht. Die Beschaffenheit des Endosperms einer nicht geweichten Probe ist nämlich als Kennzeichen für den Stickstoffgehalt durchaus nicht massgebend, sondern von einer Reihe nicht kontrollierbarer Zufälligkeiten abhängig. Die Struktur des Kornes nach 24stündiger Weiche lässt die Beziehungen zwischen Stickstoffgehalt und Glasigkeit besser zum Ausdruck kommen. Immerhin ist aber auch in diesem Falle die Struktur des Endosperms ein Anhalt von bedingtem Werte, wie schon die Zunahme der Glasigkeit mit fortschreitender Reife, d. h. mit steigendem Gebrauchswerte, zeigt. Im allgemeinen lässt aber eine hohe Glasigkeit auf hohen Eiweissgehalt schliessen, und eiweissreiche Gerste ist nie eine gute Braugerste. Daher nimmt der Brauer mit Recht gebührende Rücksicht auf die Strukturverhältnisse.

Um auch in Hinsicht auf den Schätzungswert der Gersten Aufschluss über das zweckmässigste Erntestadium zu erhalten, wurden die Proben durch Sachkenner einer sorgfältigen Bonitierung unterzogen, deren Ergebnis mit dem der exakten Untersuchung vollständig gleichsinnig war. Die milchreifen Gersten wurden einstimmig weitaus am ungünstigsten beurteilt; auch die gelbreif geernteten standen noch weit hinter den voll- und totreifen zurück; letztere fanden den meisten Anklang. Insbesondere nahm die Feinheit der Kräuselung bis zur Totreife hin konstant zu. Die exakte Untersuchung der Gerstenproben ergab nach der Höhe der Extraktausbeute die absteigende Reihenfolge: Chevalier, Hanna, Goldthorpe, Selchower, während die Bonitierung nach äusseren Merkmalen die Rangordnung Hanna, Selchower, Chevalier und Goldthorpe ergeben hatte.

Zum Schluss führt Verf. aus, dass der Wahl des Erntezeitpunktes bei der Gerstenkultur ungefähr dieselbe Bedeutung zukommt, wie der Sortenauswahl. Vor der Vollreife zu schneiden, sollte bei der Gerste im Interesse der Produktion feiner Qualitäten möglichst vermieden werden. [396] H. Falkenberg.

Welche Schlüsse gestatten die in Oesterreich und Ungarn bei der Bekämpfung der Reblaus gemachten Erfahrungen für Deutschland?

Von **H. W. Dahlen.**[1])

Mit verschiedenen Methoden mit der Reblaus Weinbau zu treiben wurden in Oesterreich-Ungarn recht gute Erfolge erzielt, aber nur einige derselben sind auf deutsche Verhältnisse anwendbar.

Durch die an manchen Orten alljährlich angewandte Unterwassersetzung der Weingärten nach der Ernte wird die Anzahl der im Boden befindlichen Rebläuse soweit herabgemindert, dass die überlebenden keinen erheblichen Schaden anrichten können. Diesem Verfahren stehen bei uns Terrainschwierigkeiten, der parzellierte Besitz und die hohen Anlagekosten entgegen.

Der Betrieb in sogenannten immunen Böden (Sandböden bis zu 75% Quarzgehalt), in denen die Reblaus nicht fortkommt, hat in Ungarn auf grossen Flächen gute Erfolge. In Deutschland fehlt es an derartigen zum Weinbau geeigneten Böden.

Die Behandlung der Böden mit Schwefelkohlenstoff hat in Oesterreich-Ungarn ebenso viel gute als ungünstige Erfolge zu verzeichnen. Die Menge der anzuwendenden Flüssigkeit muss so bemessen sein, dass die Vermehrung der Rebläuse verhindert wird, ohne der Rebe zu schaden. Das Verfahren ist auch nur da zulässig, wo der Boden es ermöglicht, dass der Schwefelkohlenstoffdampf überall hin sich verbreitet, ohne zu schnell aus ihm zu entweichen. Die deutschen Weinbergsböden besitzen meistens die zu einem Erfolge erforderlichen physikalischen Bodenbeschaffenheiten nicht.

Ueberraschende Resultate in quantitativer wie in qualitativer Hinsicht wurden mit der Veredelung auf widerstandsfähigen Unterlagen erzielt. Wo keine einfachere Methode zum Ziele führt, wird dieses Verfahren an Stelle des seitherigen, durch die Reblaus unmöglich gemachten Weinbaubetriebes ohne Zweifel gelingen. Dies gilt sowohl von der sogenannten Grün- wie Trockenveredelung nach verschiedener Weise. Da bei uns zu der Zeit, während welcher dieses Verfahren in Anwendung kommen muss, die Witterung öfter ungünstig ist als in Ungarn, ist es fraglich, ob wir zu gleich günstigen Resultaten gelangen werden. Die Widerstandsfähigkeit gewisser Rebsorten ist ausserdem keine unbedingte, sondern es müssen derselben zusagende klimatische und Boden-

[1]) Bericht über die Verhandlungen des XIV. deutschen Weinbau-Kongresses 1895, S. 71.

verhältnisse geboten werden; so kommen amerikanische Reben häufig in einem Boden mit nicht allzuhohem Kalkgehalte nicht fort. Bei unseren strengen Wintern kommt es nicht selten vor, dass die oberirdischen Teile des Weinstockes zum Absterben kommen, infolgedessen eine Neuanzucht desselben aus dem im Boden verbliebenen Wurzelstamm notwendig wird, dies ist aber bei den auf amerikanischen Wurzeln veredelten Reben unmöglich. In solchen Fällen wäre dann bei uns entweder eine wiederholte Veredelung auf den älteren Wurzeln oder eine Neuanlage notwendig. Hieraus erhellt, dass für unsern Weinbau Reben erforderlich sind, die bei direkter Pflanzung Widerstandsfähigkeit gegen die Reblaus besitzen. Allem Anscheine nach sind unsere Verhältnisse für die durch Hybridation entstandenen Varietätenbastarde günstig, und es ist zu wünschen, dass dieser Frage eine weit grössere Beachtung geschenkt werde.

Die bei uns in letzter Zeit neu aufgefundenen Reblausherde geben glücklicherweise keinen Anlass zur Beunruhigung, da durch das Bekämpfungsverfahren die Ausrottung der Reblaus noch immer gelungen ist. Die neu aufgefundenen Ansiedelungen können auch als Tochterkolonien älterer angesehen werden, welche entstanden, bevor letztere vertilgt waren. Die grossen Erfolge des in Deutschland angewendeten Verfahrens haben verhindert, dass der Reblaus grössere Flächen (insgesamt nur ca. 239 *ha*) zum Opfer gefallen sind. Auch die Summe von rund 5 Millionen Mark, welche die zur Bekämpfung der Reblaus getroffenen Organisationen etc. erforderten, ist ein geringer Betrag im Verhältnis zum Werte der deutschen Weinproduktion, deren Bedeutung in der Reihe der Weinbau treibenden Länder Europas aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist:

	Weinbaufläche in *ha*	Jährlicher Durchschnittsertrag in *hl*	Produktionswert in Mark
Italien . . .	3430 Tausend	30.7 Millionen	614.0 Millionen
Frankreich . .	1837 "	27.0 "	432.0 "
Spanien . . .	1605 "	29.0 "	493.0 "
Ungarn . . .	365 "	5.0 "	120.0 "
Oesterreich . .	210 "	3.7 "	46.5 "
Portugal . .	200 "	1.0 "	20.0 "
Deutsches Reich	120 "	2.2 "	125.0 "
Schweiz . . .	35 "	1.2 "	26.2 "

[453] Hase.

Bericht über die im Jahre 1895 veranstalteten Gersten-Anbauversuche.

Von **Dr. v. Eckenbrecher.**[1])

Die seit einer Reihe von Jahren von der Berliner Gerstenkulturstation veranstalteten Gerstenanbauversuche wurden im Jahre 1895 fortgesetzt, und zwar wurden vier Gerstensorten „Hanna-Gerste", „Selchower-Gerste", „Heines verb. Chevalier-Gerste" und „Goldthorpe-Gerste" in elf verschiedenen Gutswirtschaften in der Mark, Ukermark, Sachsen, Schlesien, Posen, Westpreussen und Rheinhessen vergleichsweise angebaut.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der früheren Versuche haben sich 1895 bezüglich der Ertragfähigkeit die durch Frühreife ausgezeichneten Sorten „Hanna" und „Selchower" bei diesen Versuchen am meisten bewährt. Der Körnerertrag der „Selchower Gerste" betrug im Durchschnitt 2698 *kg* pro Hektar und der der „Hanna-Gerste" 2674 *kg* pro Hektar. Es folgt dann die „Goldthorpe" mit durchschnittlich 2418 *kg* und endlich „Heines verb. Chevalier-Gerste" mit einem Durchschnittsertrage von 2269 *kg* pro Hektar.

Die Stroherträge zeigten bei „Hanna", „Heine's Chevalier" und „Selchower" keine grossen Unterschiede. Wie im Jahre 1894 war hierin „Heine's Chevalier" den beiden anderen Sorten überlegen. Die höchsten Stroherträge brachte „Goldthorpe".

Das Korngewicht der Gersten war 1895 ein beträchtlich höheres als im vorhergehenden Jahre. Der Unterschied in den Körnergewichten der 1895er Versuchsgersten war kein erheblicher. Durchschnittlich am geringsten war das Korngewicht von „Heine's Chevalier" = 45,7, annähernd gleich verhielten sich „Hanna" = 46,8 und „Selchower" = 46,4. Das höchste Korngewicht = 49,5 wurde bei „Goldthorpe" festgestellt. Diese Überlegenheit der „Goldthorpe" dürfte indessen weniger auf eine Vollkörnigkeit als vielmehr auf die Dickschaligkeit dieser Sorte zurückzuführen sein.

Die Hektolitergewichte der 1895 geernteten Versuchsgersten lassen keine beträchtlichen Unterschiede erkennen. Die Differenz zwischen dem durchschnittlich höchsten Hektolitergewicht der „Hanna" = 71,2 und dem durchschnittlich niedrigsten der „Goldtorhpe" = 70,0 belief sich nur auf 1,2 *kg*.

Hinsichtlich der Verwertbarkeit für Brauzwecke zeigten die verglichenen Sorten keine sehr erheblichen Unterschiede; am besten

[1]) Ztschrft. für Spir.-Industrie 1896, Ergänzungsheft III, S. 32.

beurteilt wurde die „Goldthorpe“, dann folgten „Heines verb. Chevalier-Gerste“, „Hanna“ und „Selchower“.

Neben diesen Versuchen kamen in 10 Wirtschaften in der Mark, Uckermark, Pommern und Provinz Sachsen, Düngungsversuche zu Gerste zur Ausführung, um den Einfluss verschieden starker Kainitgaben auf den Ertrag und die Qualität der Gerste zu prüfen.

Als Versuchsgersten dienten hierbei „Hanna-Gerste“, „Selchower-Gerste“ und eine in den sich an den Versuchen beteiligenden Gutswirtschaften bisher kultivierte Gerste. Diese drei Gersten wurden auf je drei Parzellen angebaut, von denen eine ohne Kainitdüngung gelassen wurde, eine zweite mit 3 Ctr. Kainit und die dritte mit 5 Ctr. Kainit pro Morgen gedüngt war.

Die Versuche haben ergeben, dass durch die Kainitdüngung unter Umständen, namentlich auf leichteren Böden, eine erhebliche Ertragssteigerung hervorgebracht werden kann, eine bestimmte Einwirkung der Düngung auf die Qualität konnte dagegen vorläufig nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die Beurteilung der Gersten als Braugersten, wie dies aus der Zusammenstellung der Bewertungsziffern ersichtlich ist, war im allgemeinen wenig günstig ausgefallen, was hauptsächlich auf die vielfach während der Ernte herrschenden ungünstigen Witterungsverhältnisse zurückzuführen ist. [458] H. Falkenberg.

Pflanzen der Obstbäume.

Von R. Goethe.[1])

Beim Pflanzen von Obstbäumen ist es für ein gutes Anwachsen eine Grundregel, dass man die Pflanzung so ausführt, dass sich die Bäume recht bald und recht reichlich bewurzeln können. Verf. stellte eine Reihe Versuche über die Beeinflussung des Anwachsens und der Wurzelbildung der Obstbäume an. Je zwei Apfelbäume der Sorte Rötliche Reinette und je zwei Birnbäume der Sorte Römische Schmalzbirne dienten einer Versuchsanstellung, welcher je ein Apfelbaum und ein Birnbaum als Kontrolbaum folgten, die nicht dem Versuche unterworfen waren. Nach drei Jahren sind die Bäume mit möglichster Schonung und Erhaltung der Wurzeln ausgehoben und zeigten sich folgende Resultate der Versuche:

1. Versuch. Beim Zufüllen der Baumlöcher wurden für jeden Baum 1 Pfund Kainit und 1 Pfund Thomasschlacke beigemischt. Die

[1]) Der Obstgarten 1896, Nr. 10, S. 146.



gedüngten Bäume zeigten im Verhältnis zu den Kontrolbäumen auffallend reiche Wurzelentwickelung.

2. Versuch. Der Erde jeden Baumloches waren 5 *kg* Streutorf beigemengt, infolge dessen hatten sich zahlreichere und feiner verzweigte Wurzeln gebildet. Der Torf behält auch in trockner Zeit ein gewisses Mass von Feuchtigkeit und erleichtert den jungen Wurzeln das Eindringen in das Erdreich. So wird in leichten und mittleren durchlässigen Böden die Beimischung von Torf ein wertvolles Mittel zur Sicherung des Anwachsens und einer reichen Bewurzelung sein.

3., 4. und 5. Versuch. Zur steten Bodendurchlüftung waren Drainstränge von der Oberfläche des Bodens unter die Wurzeln geführt. Zur weiteren Verstärkung des Luftzuges waren teils noch kräftige Ginsterbüschel, welche bis zum Boden der Baumgrube reichten, eingestellt, teils waren die Drainröhren fortgelassen und die Bodenlüftung sollte durch die Ginsterbüschel allein bewirkt werden. Beim Herausgraben der Bäume zeigte sich, dass die Durchlüftung keinen nennenswerten Erfolg bewirkt; die Wurzeln liessen nicht erkennen, dass die Luft einen Reiz auf ihr Wachstum ausgeübt hätte. Eine teilweise bemerkbare reichere Wurzelbildung war durch die verwesenden Ginsterbüschel bewirkt.

6. Versuch. Auf dem Boden angebrachte 10 *cm* starke Schichten von Bruchsteinen hatten seitliche Ausdehnung der Wurzeln zur Folge dieselben hatten die Steinschicht nicht aufgesucht, obwohl sie bei grosser Trockenheit der in Betracht kommenden Jahrgänge dort noch ein gewisses Mass von Feuchtigkeit vorgefunden hätten.

7. Versuch. Die Wurzelschnittflächen waren mit Steinkohlenteer bestrichen, um einer etwaigen Fäulnis der Wurzeln zu begegnen, welche vornehmlich dem Anwachsen im Herbste gepflanzter Bäume hinderlich ist. War auch der Teer bisweilen tief in das Wurzelholz eingedrungen, so war doch kräftige Bewurzelung eingetreten. Da die Trockenheit der Versuchszeit eine Fäulnis der Wurzeln nicht aufkommen liess, so konnte ein Vergleich mit den Kontrolbäumen nicht gezogen werden.

Beim 8. Versuch wurden die dicken Wurzeln beim Pflanzen mit Wollabfällen umgeben, beim 9. Versuch wurden sie in Kompostbrei getaucht, und beim 10. Versuch wurde je eine Hand voll Gerstenkörner unter die Wurzeln gelegt, welches letztere Verfahren früher sehr häufig angewendet wurde. Der Erfolg des 9. Versuches war so glänzend, dass sich das Eintauchen der Wurzeln in Kompostbrei beim Baumpflanzen unbedingt empfiehlt. [472] Hase.

Technisches.

Das Gewichts- und Wertverhältnis zwischen Milchtrockensubstanz und der Ausbeute an Käse.

Von **S. M. Babcock.**[1])

Der Verf. bespricht zunächst die Ableitung einfacher, mathematischer Formeln, um aus dem bekannten Gehalt der Milch, resp. der Molke an Trockensubstanz und Fett den Gehalt der Milch, resp. die Ausbeute aus derselben an Käsetrockensubstanz, Caseïn und frischem Käse zu berechnen.

Bezeichnet T = % Trockensubstanz in der Milch,
t = „ „ „ „ Molke,
x = „ Käsetrockensubstanz in, resp. aus der Milch,

$$\text{so ist } x = \frac{100\,(T-t)}{100-t} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad \text{(I)}$$

Bezeichnet c dasselbe wie in Gleichung I der Buchstabe x, also Prozent Käsetrockensubstanz aus der Milch $= \frac{100\,(T-t)}{100-t}$ und

F = % Fett in der Milch,
f = „ „ in der Molke,
A = „ Asche in der Milch,
a = „ „ in der Molke,
y = „ Caseïn in der Milch,

$$\text{so ist } y = c - F - A + \frac{(100-c)\,(f+a)}{100}.$$

In diese Gleichung kann man (wie der Verf. näher ausführt) ein für allemal folgende Durchschnittswerte substituieren: A = 0.73, a = 0.54 und f = 0.14. Thut man das, so erhält man die Gleichung

$$y = c - F - 0.73 + (100-c) \,.\, 0.0068 \quad . \; . \; . \; . \quad \text{(II)}$$

Bezeichnet ferner m = % Wasser in der Molke,
n = „ „ im frischen Käse,
Z = die auf Milch bezogenen Prozent Molke, die in den frischen Käse gehen,

dann ist c + Z = ℔ fricher Käse aus 100 ℔ Milch und $Z = \frac{c\,n}{m-n}$

[1]) Twelfth annual report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin, 1895, p. 100—119.

Beim Cheddar-Käse (um diesen Käse handelt es sich dem Verf. offenbar) ist der prozentische Wassergehalt des frischen Käses im Durchschnitt gleich 37; setzt man diesen Wert ein für n, so erhält man

$$c + Z = \text{Ausbeute an frischem Käse} = c + \frac{37\,c}{m - 37} \quad . \quad . \quad \text{(III)}$$

Der Wassergehalt der Molke ist durchschnittlich = 93, substituiert man diese Zahl für m, so erhält man

$$\text{Ausbeute an frischem Käse} = 1.66\,c = \frac{166\,(T - t)}{100 - t} \quad . \quad . \quad \text{(IV)}$$

In dieser letzten Formel bezeichnet 100 — t die Prozente Wasser in der Molke, setzt man hierfür wiederum 93, so erhält man die prozentische Ausbeute an frischem Käse mit 36 % Wasser

$$= 1.79\,(T - t) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(V)}$$

Die Gesamtausbeute an fettfreier Käsetrockensubstanz bei der Fabrikation des Cheddar-Käses beträgt etwa ein Drittel vom Gewicht der fettfreien Trockensubstanz der zur Fabrikation verwendeten Milch (in der Molke bleibt ja fast der ganze Milchzucker etc. zurück). Vom Milchfett gehen etwa 91 % in den Käse. Von dieser Voraussetzung ausgehend kommt man zu der Gleichung:

Die Ausbeute an frischem Käse (mit 37 % Wasser) von 100 ℔ Milch

$$\text{ist} = 1.58 \left(\frac{T - F}{3} + 0.91\,F\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VI)}$$

worin T und F die oben bereits angegebene Bedeutung haben.

Diese Formel giebt nicht ganz so genaue Resultate, wie die Formeln III bis V, aber sie stimmt mit den in der Käserei erhaltenen Resultaten befriedigend überein, wie der Verf. an einer grossen Zahl von Beispielen erläutert. —

Zur Klarlegung der im Vorstehenden in Betracht kommenden Verhältnisse hatte Verf. in den Monaten Juli, August und Oktober 1894 den Gehalt der von den einzelnen Genossenschaftern (patrons) der Universitätsmolkerei zu Wisconsin eingelieferten Milch an Fett und fettfreier Trockensubstanz festgestellt. Soviel dem Verf. bekannt ist, verlangt man überall (in this country) von Sammelmilch einen Mindestgehalt von 9 % fettfreier Trockensubstanz und bezeichnet man alle Milch, die weniger enthält, als gewässert; auffallenderweise hatte die hier untersuchte Milch zum grossen Teil unter 9 %, und der durchschnittliche Gehalt an fettfreier Trockensubstanz aller während der drei Monate eingelieferten Milch war nur 8.47 %. Eine allgemein vor-

genommene Wässerung ist ausgeschlossen, zumal der durchschnittliche Fettgehalt der Milch hoch war, nämlich 4.08 %, während er anderweitig nur etwa 3.7 % betrug. Auf eine spezifische Eigenschaft der Kühe, von denen die in Frage stehende Milch stammte, lässt sich der niedrige Gehalt derselben an fettfreier Trockensubstanz auch nicht zurückführen, denn im April und Mai betrug er über 9 % und auch im Oktober begann er wieder zu steigen. Der Grund liegt nach dem Verf. in der ungenügenden Ernährung, welche den Kühen während der Sommermonate zu Teil wurde. Von Mai bis September herrschte eine grosse Dürre, die Kühe hatten also eine sehr dürftige Weide und die meisten Viehbesitzer reichten nur wenig Extrafutter. Der Einfluss der schlechten Ernährung drückte sich auch vor Allem darin aus, dass im August nur halb soviel Milch eingeliefert wurde als Anfang Juni.

Vorstehende Ansicht des Verf. findet ihre Bestätigung in einer Zusammenstellung des Verf., nach welcher die Milch von solchen Lieferanten, die noch Körner gefüttert hatten, im Durchschnitt 4.28 % Fett und 8.82 % fettfreie Trockensubstanz enthielt, dagegen die Milch von Lieferanten, die keine Körner gefüttert hatten, nur 4.02 % Fett und 8.19 % fettfreie Trockensubstanz. Verf. kommt zu dem Resultat, dass die ungenügende Ernährung der Kühe sehr bemerklich den Gehalt der Milch an fettfreier Trockensubstanz, aber nur unbedeutend (oder gar nicht) den Gehalt der Milch an Fett herabgedrückt hat. Natürlich sank aber bedeutend die von der Kuh pro Tag gelieferte Fettmenge, infolge der Abnahme der produzierten Milchmenge. Von der fettfreien Trockensubstanz ist es, wie Verf. ausführt, besonders das Caseïn, welches abnimmt.

Verf. bespricht dann die zweckmässigste Art der Verteilung der Einnahme einer Genossenschafts**käserei** an die die Milch liefernden Genossenschafter. Bis jetzt wird entweder nur nach dem Verhältnis der Menge der von jedem Einzelnen eingelieferten Milch verteilt, oder auch nach dem Fettgehalt dieser eingelieferten Milch. Die letztere Methode ist zwar gegenüber der ersteren ein wesentlicher Fortschritt, aber sie ist auch nicht ganz gerecht, da die Käseausbeute dem Fettgehalt der Milch nicht parallel läuft und auch der höhere Wert, den der Käse aus fetterer Milch hat, nicht ohne weiteres diese Ungerechtigkeit ausgleicht.

Verf. schlägt nun folgende Berechnungsweise vor. Aus dem Gehalt einerseits des Fettkäses, andererseits des Magerkäses an Fett und fettfreier Trockensubstanz und aus dem Marktpreis dieser beiden Käse-

sorten kann man den jeweiligen Preis von Fett und fettfreier Trockensubstanz im Käse berechnen und findet Verf., dass das Preisverhältnis dieser beiden Käsebestandteile gegenwärtig wie 6.6 : 1 ist. Man multipliziere nun die (auf Milch bezogene) Prozentzahl für das in den Käse gehende Fett mit 6.6 und addiere die so erhaltene Zahl zu der Prozentzahl für die andere in den Käse gehende Trockensubstanz, so erhält man einen richtigen Ausdruck für den Wert der Milch in der Käserei. Da durchschnittlich 91 % des Milchfettes und $^1/_3$ der anderen Milchtrockensubstanz in den Käse gehen, so ergiebt sich zur Berechnung des relativen Wertes der Milch für die Käserei die folgende Formel, in der T und F die bereits angegebene Bedeutung haben:

$$6.6 \times 0.91\,F + {}^1/_3\,(T - F), \text{ oder umgeformt: } 6\,F + {}^1/_3\,(T - F).$$

Darnach hätte eine Milch mit 13 % Trockensubstanz und 4 % Fett einen relativen Wert von 27, eine andere Milch mit 12 % Trockensubstanz und 3.6 % Fett einen solchen von 24.4. Die so erhaltenen Zahlen sind für den Gebrauch unbequem gross und Verf. dividiert sie noch durch 5.

Die auf diese Weise berechneten Werte sollen nun der Preisberechnung der Milch in derselben Weise zu Grund gelegt werden, wie dies bis jetzt mit den Fettprozenten geschieht. Es muss also bei diesem Bezahlungsmodus in den Molkereien, neben der Milchfettbestimmung, noch eine Bestimmung des Gehaltes der Milch an Trockensubstanz stattfinden; für die letztere genügt aber die Bestimmung des spezif. Gewichtes der Milch. Verf. hat in einer grossen Tabelle den nach obiger Formel berechneten relativen Wert der Milch bei 2 bis 6 % Fettgehalt (von Zehntel zu Zehntel Prozent) und bei 26 bis 36 Laktodensimetergraden (von Grad zu Grad) zusammengestellt.

[61] Schmoeger.

Ueber die Bestimmung des Klebers in den Mehlen.

Von **Balland.**[1])

Zwei aus demselben Getreide nach verschiedenen Mahlsystemen gewonnene Mehle wurden vom Verf. auf Gesamtstickstoff- und Klebergehalt untersucht. Die Resultate, welche in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt sind, zeigen, dass die Mehle der einzelnen Gänge ein verschiedenes Verhältnis zwischen Stickstoff und auswaschbarem Kleber aufweisen. Die Zahlen der Tabelle I beziehen sich auf eine mit Hilfe

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 123, S. 136—137.

eines horizontalen, metallenen Mahlsystemes hergestellte Mahlung (System Arveng-Dausset), diejenigen der Tabelle II auf eine gewöhnliche Mahlung, wie sie für die Armee vorgeschrieben ist. Das ursprüngliche Getreide enthielt 11.76 % Stickstoffsubstanz.

I.

		Ertrag in Prozenten des gereinigten Getreides	Stickstoffsubstanz, Prozente des Mehles	Feuchter Kleber	
				Prozente des Mehles	berechnet auf 10 Th. d. Stickstoffsubstanz
Erster Gang	Feinmehl I	19.50	11.07	32.00	28.90
	Feinmehl II	17.30	11.87	33.70	28.38
Wiederholte Mahlung	Mehl vom I. u. II. Griesgang	27.00	11.87	33.70	28.38
	Mehl vom III. u. IV. Griesgang	11.20	11.96	15.40	12.87
		75.00			

II.

		Ertrag in Prozenten des gereinigten Getreides	Stickstoffsubstanz, Prozente des Mehles	Feuchter Kleber	
				Prozente des Mehles	berechnet auf 10 T. der Stickstoffsubstanz
Erster Gang	Feinmehl	70	11.08	30.30	27.34
Wiederholte Mahlung	Mehl vom I. Griesgang	6	11.96	22.50	18.81
	Mehl vom II. Griesgang	4	13.33	nicht auswaschbar	
		80			

Während also die Menge der Gesamtstickstoffsubstanzen vom Feinmehl aus nach den Endprodukten der Mahlung hin beständig zunimmt, vermindert sich in demselben Sinne der Gehalt an auswaschbarem Kleber. Es erklärt sich dies durch den höheren Prozentsatz der gröberen Mehle an Kleieteilchen, welch' letztere das Auswaschen des Klebers sehr beeinträchtigen bezw. unmöglich machen.

Man besitzt somit in der üblichen Bestimmung des Klebers keineswegs ein sicheres Mittel zur richtigen Schätzung der in einem Mehle enthaltenen Stickstoffsubstanzen, d. h. des ihm zukommenden Nährwertes.

[99] Richter.

Ueber die unmittelbare Zusammensetzung des Klebers der Cerealien.

Von E. Fleurent.[1])

Verf. hat schon früher als die beiden wichtigsten Bestandteile des Klebers der Getreidearten das Glutencaseïn und Glutenfibrin bezeichnet. Das erstere wird von ihm als hellgelbes Pulver charakterisiert, welches auch bei längerer Berührung mit Wasser seinen pulverförmigen Zustand beibehält. Das Glutenfibrin, dunkler gelb gefärbt, bildet eine zähe, klebrige Masse, welche sich Wasser gegenüber wie Gelatine verhält. Verf. schloss aus diesen Beobachtungen, dass der Kleber seine klebende Eigenschaft dem Gehalt an Glutenfibrin und seine Festigkeit demjenigen an Glutencaseïn verdanke. In der vorliegenden Arbeit hat nun der Verf. den prozentischen Gehalt der Kleber verschiedener Getreidearten an den beiden genannten Hauptbestandteilen festgestellt.

Die von ihm zu diesem Zwecke ausgearbeitete Methode ist die folgende: Der durch Auswaschen mit Wasser erhaltene Kleber wird in erbsengrosse Stücke zerschnitten und mit einer 0.3 %igen Lösung von kaustischem Kali (1 *l* auf 200 *g* feuchten Kleber) unter Zugabe von Glasperlen so lange digeriert, bis eine gleichförmige Zerteilung der Masse erreicht ist. Darauf wird soviel Alkohol hinzugefügt, dass die Flüssigkeit 70 % davon enthält. Nach mehrstündigem Stehen wird alsdann mit verdünnter Schwefelsäure genau neutralisiert und auf diese Weise das Glutencasein oder Glutenin abgeschieden. Der sich rasch zu Boden setzende Niederschlag wird durch mehrmaliges Decantieren mit 70 %igem Alkohol gewaschen, wiederum in 0.3 % Kali enthaltendem 70 %igem Alkohol gelöst und die Lösung mit Kohlensäure im Ueberschuss gefällt. Der resultierende Niederschlag ist reines Glutencaseïn. Aus der alkoholischen Lösung lässt sich durch Neutralisation mit verd. Schwefelsäure eine Substanz abscheiden, welche in ihren Eigenschaften dem Conglutin der Lupinen sehr ähnlich und möglicherweise mit demselben identisch ist. Der Weizenkleber enthält davon nur 2—8 % und ist dasselbe somit für die Bestimmung der physikalischen Eigenschaften des Klebers nur von untergeordneter Bedeutung. Die von dem ursprünglichen Glutencaseïnniederschlag decantierte alkoholische Flüssigkeit wird, nachdem der Alkohol durch Verdampfen bei möglichst niedriger Temperatur entfernt ist, mit Schwefelsäure schwach sauer gemacht und so das Glutenfibrin oder Gliadin abgeschieden.

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 123, S. 327.

Verf. ermittelte auf diese Weise den prozentischen Gehalt verschiedener Weizenkleber an

Glutencaseïn (Glutenin) zu 18—35,
Glutenfibrin (Gliadin) zu 60—80.

Die Prüfung anderer Cerealien auf ihren Gesamt-Kleber- und den entsprechenden Gliadingehalt ergab die folgenden Ziffern:

	Kleber in 100 *g* Mehl	Gliadin in 100 *g* Kleber
Roggen	8.26 *g*	8.17 *g*
Mais	10.63 „	47.50 „
Reis	7.86 „	14.31 „
Gerste	13.81 „	15.60 „
Buchweizen	7.26 „	13.08 „

Während im Mais die Menge des Gliadins noch ziemlich bedeutend ist und nahezu die Hälfte des Klebers ausmacht, weisen alle anderen geprüften Cerealien nur geringe Mengen davon auf. Es dürfte sich hierdurch erklären, warum es unmöglich ist, den Kleber aus den Mehlen der betreffenden Cerealien durch Auswaschen mit Wasser abzuscheiden.

Die Bestimmung des Gesamtklebergehaltes geschah in den genannten Fällen durch Behandlung der Mehle mit Benzin und Wasser und darauf folgende Verzuckerung der Stärke mittels Diastase. Zur Bestimmung des Gliadins wurden die Mehle ebenfalls erst mit Benzin, dann mit Wasser gewaschen und darauf mit 0.3 % Kali enthaltendem 70grädigem Alkohol unter häufigem Umschütteln längere Zeit in Berührung gelassen. Ein aliquoter Teil der erhaltenen Lösung diente alsdann zur Abscheidung des Gliadins nach der oben bezeichneten Methode.

[101] **Richter.**

Die deutschen Ausleseweine.

Von Dr. **Paul Kulisch.**[1])

Die edelsten Erzeugnisse unseres Weinbaues sind die Ausleseweine, welche indessen nur in wenigen Weinbaugebieten hergestellt werden. Unter Auslesen versteht man solche Weine, zu deren Bereitung die reiferen Trauben oder auch die reiferen Beeren von den geringeren getrennt gelesen und gekeltert wurden. Da bisweilen nur edelfaule Beeren und in einzelnen Fällen sogar nur die edelfaulen Rosinen für die Auslesen verwendet werden, so ist unter dem Namen Ausleseweine

[1]) Bericht über die Verhandlungen des XIV. deutschen Weinbau-Kongresses 1895, S. 99.

eine ganze Reihe verschiedenartiger edler Weine inbegriffen, welche deren Eigentümlichkeiten in mehr oder minder ausgeprägtem Grade zeigen.

Da die Auslesemoste von den reiferen Beeren herstammen, zeichnen sie sich durch höheren Zuckergehalt und niedrigeren Säuregehalt aus. Ihr Charakter wird aber weniger hierdurch als durch die Edelfäule bedingt, welche auf den reiferen Beeren zuerst sich ausbildet. Während Neubauer sich zuerst mit dem Wesen der Edelfäule vom chemischen Standpunkte aus beschäftigte und nachwies, wie grosse Verluste an der Menge durch sie hervorgerufen werden, erforschte Müller-Thurgau die physiologische Seite und lehrte uns, den Zusammenhang zwischen jenen chemischen Veränderungen und der Lebensthätigkeit des Edelfäulepilzes erkennen.

In einem guten Jahrgang sieht man im Anfang des Oktober in besseren Weingärten, dass die ursprünglich grüne Farbe der Beeren einer gelben, gelbroten bis gelbbraunen gewichen ist, und man bemerkt auch einen rötlich-braunen Anflug, der als das Vorzeichen einer guten Qualität gilt, was der erfahrene Winzer damit andeutet, dass er sagt, der naschhafte Fuchs habe solche Trauben geleckt. Alsdann werden die Traubenstiele holzig braun und sie hören auf, den Beeren weitere Nahrung zuzuführen. In diesem Zustande befinden sich die Trauben in ihrer Vollreife. Bleiben die Trauben jetzt noch länger am Stocke, so sieht man bald, besonders bei feuchtwarmer Witterung, auf einzelnen Beeren scharf abgegrenzte, kreisrunde, kupferrote Flecken, welche sich bald über die ganze Beere erstrecken, und von Beere zu Beere weiter wachsend, sich über die ganze Traube verbreiten. Namentlich an Stellen, wo die Beerenhaut verletzt ist, tritt ein schwärzlichgrauer Schimmelrasen hervor. Die Beeren fangen jetzt an, zu schrumpfen und es beginnt die Rosinenbildung. Das ist das erwünschte Bild der edelfaulen Trauben. Die Erscheinungen sind von einem Schimmelpilz, Botrytis cinerea, verursacht, dessen Sporen im Herbst bei feuchtwarmer Witterung auf der Beerenoberfläche die Bedingungen zum Keimen vorfinden und bestrebt sind, ihre Keimschläuche in das Innere der Beeren zu treiben. Je reifer dieselbe ist, um so leichter dringt der Pilz ein und erfüllt die unter der Beerenoberfläche liegenden Zellschichten mit einem dichten Fadengeflecht. Die erwähnten Schimmelrasen sind Büschel von Sporenträgern des Pilzes, die aber nur unter günstigen Witterungsverhältnissen und nicht alljährlich auftreten.

Der Pilz verbraucht neben stickstoffhaltigen Verbindungen besonders Zucker und Säure, so dass die Edelfäule immer mit Verlust an

wertvollen Bestandteilen des Mostes verbunden ist. Dadurch dass der Pilz mehr Säure als Zucker verbraucht, wird aber das Verhältnis beider Substanzen in den Mosten günstiger, die Weine erscheinen so viel milder und reifer als diejenigen von gesunden Trauben, und es wird so durch die Qualität der Verlust an Quantität reichlich aufgewogen. Auch eine beachtenswerte physikalische Veränderung erleidet die Beere durch den Pilz. An den braun gefärbten Stellen ist die Beerenhaut abgestorben, und die toten Zellen sind für Wasser durchgängig, daher wird der Beereninhalt bei sonnig warmem Wetter sehr schnell, freilich unter Quantitätsverlust, konzentriert, die Beere fängt an zu schrumpfen und wird schliesslich zur Rosine. Treten dagegen regnerische, kalte Tage ein, so saugen die ihres natürlichen Schutzes beraubten Beeren sich bei jedem Regen voll Wasser, ein Teil des Beereninhaltes wird geradezu ausgewaschen, und der wertvolle Saft läuft aus. Während also im ersteren Falle durch die Konzentration des Saftes Süssweine erzielt werden, werden im letzteren Falle Moste mit geringerem Zuckergehalte gewonnen. In ganz überraschender Weise zeigten sich die eben beschriebenen Vorgänge im Jahre 1893. Die Trauben hatten infolge des günstigen Sommerwetters bereits Ende September einen vorzüglichen Reifegrad erreicht. Mehrere regnerische Wochen liessen die Edelfäule rasch um sich greifen. Die in dieser regnerischen Periode geherbsteten Weine überschreiten trotz des im allgemeinen vorzüglichen Reifegrades der Trauben kaum die Qualität guter Mitteljahre. Dann trat wochenlang das günstigste Herbstwetter ein. Die allgemein stark edelfaulen Beeren schrumpften rasch ein, von Tag zu Tag wuchs der Prozentsatz an Rosinen unter der Zahl der Beeren und im gleichen Masse gingen die Mostgewichte in die Höhe.

Die beschriebenen Folgen der Edelfäule sind die wichtigsten und über ihre Wirkung auf die Geschmacks- und Geruchsstoffe lässt sich vom chemischen Standpunkte aus wenig sagen. Der Weinkenner findet leicht heraus, dass die an Muskateller erinnernde schöne Blume der Rieslingweine in Weinen aus edelfaulen Beeren entschieden zurücktritt und einem volleren Bouquet Platz macht, welches Müller-Thurgau als Sherrybouquet bezeichnet hat.

Die Ausleseweine bieten auch bei der Gärung und Kellerbehandlung Besonderheiten. Sie zeigen unter sonst günstigen Bedingungen eine langsame, schleppende Gärung und die Hauptgärung kommt auch in geheizten Kellern oft schon zum Stillstand, wenn kaum 8 *g* Alkohol in 100 *ccm* gebildet sind. Alkoholgehalte von mehr als 10 *g* in 100 *ccm*

sind nur durch thunlichste Beförderung der Gärung zu erreichen, während in gewöhnlichen Weinen leicht 12 *g* und mehr gebildet werden. Es ist also eine irrig verbreitete Ansicht, dass die feineren Weine alle sehr schwer, d. h. sehr alkoholreich seien. Dieser Alkoholgehalt ist zu niedrig, um jede Organismen-Wirkung unmöglich zu machen, daher neigen diese Weine im hohen Grade zum Umschlagen, werden leicht wieder trüb, was ihre Flaschenreife sehr lange hinausschiebt. Manche Forscher haben geglaubt, den hohen Zuckergehalt der Moste für die geringe Gärungsintensität verantwortlich machen zu sollen, auch hat man die geringe Vergärbarkeit der in überwiegendem Masse vorhandenen nicht vergärbaren Lävulose zugeschrieben. Müller-Thurgau glaubte, dass die Hefe zu wenig assimilierbaren Stickstoff vorfände. Angestellte Versuche wiedersprechen aber entschieden diesen Annahmen. Viel glaubhafter scheint es, dass eine physiologische Ursache vorliegt, indem der eine Organismus die Lebensthätigkeit des anderen durch sein Stoffwechselprodukt hemmt. Eine solche bei anderen Schimmelpilzen bestimmt beobachtete Wirkung kommt möglichenfalls auch der Botrytis zu.

Da die schwierige Vergärbarkeit der Ausleseweine im Handel mit denselben grosse Schwierigkeiten bereitet, so ist das Bedürfnis nach einer rationelleren Methode sehr lebhaft. Begünstigt man die Gärung mit allen Mitteln, ohne die Qualität dieser Weine in anderer Richtung zu schädigen und ohne sie auf Kosten ihrer Süsse zu feurig, zu schwer zu machen, so ist es möglich, sie um fünf und mehr Jahre früher zur Flaschenreife zu bringen, als es nach dem alten Verfahren möglich war, wo man solche Weine in ungeheizten Kellern ruhig sich selbst überliess. Die Verwendung von Reinhefe ist unzweifelhaft das durchgreifendste Mittel zur Beförderung und hat bei kleineren Weinen auch die glänzendsten Resultate gefördert. Bei den feineren Weinen fehlt hier leider noch die genügende Erfahrung, und es ist die grösste Vorsicht nötig, besonders darf die zuzusetzende Hefemenge nicht zu gross bemessen sein, da sonst bei zu stürmischer Gärung leicht wertvolle Bouquetstoffe mit fortgerissen werden können. Gute Erfahrungen hat man mit dem Angären auf den Hülsen gemacht, wodurch ebenfalls eine erheblich vermehrte Menge Hefe in den Most gelangt. Dann beginnt man mit der Kelterung, wenn die ersten deutlichen Anzeichen der Gärung bemerkbar werden. Dabei ist es nötig, die Maische häufig durchzuarbeiten, um die Bildung von Essigsäure zu vermeiden. Ein weiteres Mittel zur Beförderung der Gärung ist die Kellerheizung. Bei

Beginn der Gärung ist die Kellertemperatur häufig noch hoch genug, um ohne Heizung auszukommen, dann erfolgt auch im Fasse Selbsterwärmung. Doch soll man die Temperatur im Keller nicht unter 12° R. fallen lassen und den ganzen Winter hindurch die Heizung fortsetzen. Alsdann geht die Gärung bei den Ausleseweinen bis zum Frühjahr ununterbrochen weiter, und die Nachgärung schliesst sich unmittelbar an die Hauptgärung an. Die Erfolge einer solchen Behandlung sind gerade bei hochfeinen Weinen äusserst befriedigend gewesen, und bei verhältnismässig frühzeitiger Abfüllung auf Flaschen zeigten sie eine gute Haltbarkeit. Bei dieser Behandlung empfiehlt es sich, die Weine lange über den sonst üblichen Zeitpunkt hinaus auf der Hefe liegen zu lassen. Während bei gewöhnlichen Weinen ein Liegenlassen auf der Hefe äusserst gefahrvoll ist, hat man Ausleseweine 18 Monate und länger nicht abgestochen, und sie waren vollkommen reintönig im Geschmack und von überraschender Klarheit. Bei einem frühzeitigen Abstich wird der Jungwein von der Hefe getrennt, und da die Gärung dann noch nicht beendet ist, vergeht eine lange Zeit, bis sich die Hefe wieder in genügender Menge vermehrt hat, um die Gärung zu Ende zu führen. Daneben kommt in Betracht, dass die Hefevermehrung durch die Schwefelung des frischen Fasses stark beeinträchtigt wird.

Bei dem wechselnden Charakter der Ausleseweine in verschiedenen Weinbaugebieten müssen die verbesserten Methoden nur mit Vorsicht aufgenommen werden, da über die Zweckmässigkeit der einzelnen Massnahmen nur die praktischen Versuche entscheiden können. Die bislang erzielten guten Erfolge fordern dringend solche heraus. Die veränderten Zeitverhältnisse fordern einen raschen Umsatz der Waren auch auf dem Gebiete des Weinbaues, daher müssen und können Fortschritte auf Grund der erweiterten Kenntnisse bestimmt erwartet werden, ohne dass man mit gewaltsamer Behandlung an die edlen Moste heranträte.

[103] Hase.

Bericht über die Ergebnisse des Preisausschreibens, betr. Herstellung von Dauerkartoffeln als Handelsware im Grossbetriebe.

Berichterstatter: **Dr. O. Saare.**[1])

Aus diesem Bericht mag im Folgenden nur die Beschreibung der mit einem Preise bezw. Anerkennung ausgezeichneten Verfahren Erwähnung finden.

[1]) Zeitschrift für Spir.-Ind. 1896, Ergänzungsheft III, S. 3.

I. Das Verfahren von Karl Seidel & Co. in Münsterberg i. Schl.

Die Anlage hatte eine Einrichtung, welche die Verarbeitung von rund 300 Ctr. Rohkartoffeln zu Dauerkarroffeln für menschliche Ernährung zuliess.

Die ungewaschenen Rohkartoffeln werden durch Arbeiter korbweise herangeschafft und in 9 Schälmaschinen von Frauen vorgeschält. Betreffs der Konstruktion der Schälmaschinen sei auf die Originalarbeit verwiesen. Die so vorgeschälten Kartoffeln werden, um sie völlig schalenfrei zu machen, mit der Hand nachgeschält Der gesamte Schälverlust betrug 29% der Rohkartoffeln. Die geschälten Kartoffeln werden mit kaltem Wasser abgespült und unter Wasser gehalten, bis sie zum Trocknen gelangen. Sie werden dann herausgenommen und in einer besonderen Maschine zu Scheiben bezw. Schnitzeln oder Stiften geschnitten. Die Scheiben kommen in Wasser, dem geringe Mengen doppeltschwefligsauren Kalkes zugesetzt werden. Von dort werden sie in eine etwas stärkere Lösung von doppeltschwefligsaurem Kalk gebracht und darin umgerührt, um sie zu waschen. Sie werden dann portionsweise in einen Drahtkorb gefüllt und etwa 1½ Minuten in kochendes Wasser gehängt. Die gekochten Kartoffelscheiben werden dann in kaltes Wasser geworfen, mittels durchlochter Eisenkellen auf Horden mit Drahtgeflecht geschöpft und mit Holzbrettchen darauf verteilt. Die Horden werden in fahrbare Hordengestelle eingesetzt, die wieder in geheizte Trockenkanäle, deren zwei neben einander hinlaufend vorhanden sind, eingeschoben werden. Die Wagen mit den fertig getrockneten Kartoffelscheiben werden aus dem Kanal an der andern Seite entfernt und entladen. Über die oben erwähnten Horden und die Trockenkanäle finden sich in der Originalarbeit ausführliche Beschreibungen.

II. Das Verfahren der Kontinental-Präserven-Fabrik Wornecke & Keidel in Hildesheim.

Die Kartoffeln werden zum Teil ungewaschen mit der Hand geschält. Der Verlust dabei beträgt 24.8%. Ein andrer Teil der Kartoffeln (für Schnitzel oder Stifte) wird in einer gewöhnlichen Kartoffelwäsche gewaschen, dann in einer Schälmaschine vorgeschält, wobei 22% Abfall festgestellt wurden; die vorgeschälten Kartoffeln werden dann mit der Hand nachgeschält, wobei noch 9% verloren gehen, so dass der Gesamtabfall 31% beträgt.

Die geschälten Kartoffeln werden sofort, zur Vermeidung von Rotfärbungen, in Wasser geworfen. Sie werden dann in Körben, welche je $\frac{1}{2}$ Ctr. fassen, auf Rollschiebern zu einem Tisch gefahren, auf welchem sich zwei Scheibenschneidemaschinen (siehe Original) befinden, deren jede von einem Mann bedient wird. Sowohl die Kartoffelscheiben als auch die Schnitzel werden „gewellt" oder „blanchiert", d. h. angekocht. Es geschieht das in offenen, halbkugelförmigen Kupferschalen (siehe Original) mit Doppelmantel und Dampfheizung unter ständigem Rühren mit einem Holzspatel 3—4 Minuten lang, dann werden die Schnitzel auf eine Horde ausgekippt und nach Ablauf des kochenden Wassers sofort mit kaltem Wasser abgeschreckt. Die ganze Operation des Wellens erfordert etwa 10 Minuten. Die gewellten Scheiben resp. Schnitzel werden dann auf Horden ausgebreitet und in Trockenkanälen getrocknet.

III. Verfahren H. Königsdorf in Parchen bei Genthin.

Das Verfahren schliesst sich eng an die Stärkefabrikation an und benutzt eine Reihe der Apparate, welche dieselbe verwendet. Es bezweckt die Herstellung von Dauerkartoffeln als Futtermittel und als Rohstoff für technische Gewerbe.

Die Kartoffeln werden wie gewöhnlich gewaschen und gerieben, aber nicht zu fein. Das Reibsel wird mittels der Druckpumpe in die Filterpresse gedrückt und dort bei etwa 10 Atmosphären Überdruck abgepresst. Das abfliessende, stärkehaltige Fruchtwasser geht zur Gewinnung der Stärke über Rinnen und wird dann zum Rieseln benutzt. Die Stärke wird wie gewöhnlich verarbeitet.

Durch die Presskuchen wird nach genügendem Ablaufen des Fruchtwassers noch 15 Minuten lang Luft hindurchgedrückt, wodurch sie lockerer zum Trocknen werden, und das Produkt hellere Farbe behalten soll. Sie werden dann herausgenommen, zerkleinert und auf Tuch ohne Ende oder Horden getrocknet, danach gemahlen und gesichtet. Das feinere Mehl dient als Rohstoff für technische Gewerbe, das gröbere als Futtermittel. Bei diesem Verfahren tritt ein Verlust von rund 29 % an Trockensubstanz ein, welcher aber durch Gewinnung von Stärke guter Qualität und Verwertung des Fruchtwassers zum Rieseln gedeckt wird. [109] H. Falkenberg.

Ueber die Fähigkeit verschiedener Materialien Eis zu konservieren.

Von Professor Dr. **Behrend.**[1])

Eine billige Beschaffung und rationelle Aufbewahrung von Natureis ist für jede Brauerei von grösster Wichtigkeit.

Professor Behrend hat nun Versuche mit fünf verschiedenen Materialien angestellt, um vergleichbare Werte zu erhalten. Bei allen Versuchen wurde darauf gesehen, dass sämtliche Materialien genau unter den gleichen Bedingungen geprüft wurden. Zu dem Zwecke wurde eine Anzahl unter sich gleichartiger Vorrichtungen konstruiert. Ein solcher kleiner Eiskeller bestand aus einer Holzkiste (70 *cm* Höhe, 46 *cm* Tiefe, 38 *cm* Breite). Genau in der Mitte derselben war vermittelst einiger Holzstäbchen ein aus Zinkblech gefertigtes Gefäss befestigt, welches 40 *cm* hoch, 16 *cm* tief, 8 *cm* breit war, dergestalt, dass zwischen Kistenwand und Gefässwandung, nach oben, unten, vorn, hinten, rechts und links ein 15 *cm* breiter Raum vorhanden war. Das Zinkgefäss war oben mit abnehmbarem Deckel, unten mit einem dünnen Zinkrohr versehen, welches durch den unteren Boden der Kiste hindurch ging und an seinem Ende vermittelst Gummischlauches und Quetschhahnes verschliessbar war. Das Zinkgefäss diente zur Aufnahme des Eises, das Rohr zum Ablassen des Schmelzwassers, der Raum zwischen Kistenraum und Zinkgefäss wurden mit demjenigen Material ganz gefüllt, welches auf seine besser oder schlechtere Wärmeleitung im Juli bei 16—18° C. geprüft werden sollte. Die fünf Versuchskisten waren beschickt mit je 2.5 *kg* Eis in kleinen Stücken und N I mit Spreu, N II mit Häcksel, N III mit gemahlener Hochofenschlacke, N IV mit Maurersand, N V mit Torfmull. Die Wägungen des Schmelzwassers nach 17 Stunden ergaben folgendes Resultat.

I. Spreu	515 *g*	Wasser oder rund	21%	des Eises
II. Häcksel	610 *g*	„ „ „	24%	„ „
III. Schlacke	1600 *g*	„ „ „	64%	„ „
IV. Sand	1755 *g*	„ „ „	70%	„ „
V. Torfmull	605 *g*	„ „ „	24%	„ „

Versuche mit Tafeleis.

Die einzelnen Tafeln passten genau in das Zinkgefäss und füllten dasselbe ganz aus. Anstatt Häcksel-Kisten II wurde Sägemehl angewendet.

[1]) Kgl. Technolog. Institut Hohenheim, durch Bierbrauer Nr. 46. (Beiblatt) 1896, S. 731—733.

Versuch Nr.	I	II	III	IV	V
Isoliermaterial	Spreu	Sägemehl	Schlacke	Sand	Torfmull
Gewicht des Eises in *kg*	3.55	3.85	4.35	4.1	4.0
Davon waren geschmolz.					
a) nach 24 Stunden *kg* .	1.015	0.995	3,55	4.04	1.345
in Prozenten des Eises	29	26	70	99	34
b) nach 48 Stunden *kg* .	1.995	2.105	4 22	—	2.505
in Prozenten des Eises	56	54	97	—	63

c) nach 2×48 Stunden war alles Eis auch in I, II und V geschmolzen.

Hiernach hatten Spreu- und Sägemehl gleich gut das Eis konserviert, Torfmull etwas weniger gut, Schlacke und Sand schlecht.

Versuch Nr.	I	II	III	IV	V
Isoliermaterial	Spreu	Sägemehl	Schlacke	Sand	Torfmull
Gewicht des Eises in *kg*	4.1	4.25	4,3	4.3	4.52
Davon waren geschmolz.					
a) nach 24 Stunden *kg* .	1.088	1.29	3.205	4.255	1,25
in Prozenten des Eises	20	30	77	99	36
b) nach 2×24 Stund. *kg*	2.095	2.420	3.925	—	2.63
in Prozenten des Eises	51	57	91	—	62
c) nach 3×24 Stund. *kg*	3.03	3.465	—	—	3.615
in Prozenten des Eises	74	82	—	—	—
d) nach 4×24 Stund. *kg*	3,82	4.19	—	—	4.115
in Prozenten des Eises	93	99	—	—	97

Die Materialien Spreu, Sägemehl und Torfmull hatten einen weiten Vorsprung vor Schlacken und Sand, sind aber teurer als Schlacke (10.000 *kg* z. B. von der Hütte Wasseralfingen kosten 9.50 ℳ). In Hohenheim kosteten franco loco dort 100 *kg* Spreu 2.50 ℳ, Sägemehl 1.90 ℳ, Torfmull 4.25 ℳ. Die Versuchskästen fassten 8 *kg* Spreu, 34 *kg* Sägemehl und 24 *kg* Torfmull. Die Unkosten betrugen also bei Spreu 0.20 ℳ, bei Sägemehl 0.65 ℳ, Torfmull 1.02 ℳ.

Da aber der Raum, den das Material einnahm, überall gleich gross war (0.117 *cbm*), so berechnen sich die Kosten für das Isoliermaterial pro Kubikmeter bei Spreu auf 1.71 ℳ, bei Sägemehl auf 5.56 ℳ und bei Torfmull auf 8.72 ℳ.

Es ist also nach diesen Versuchen die Spreu nicht allein das wirksamste, sondern auch bei weitem das billigste Material, um Eis vor dem allzu raschen Schmelzen zu schützen.

[148] H. v. d. Lippe.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Neuere Arbeiten über die Knöllchenbakterien der Leguminosen und die Fixierung des freien Stickstoffs durch die Thätigkeit von Mikroorganismen.

Von **A. Stutzer.**[1])

Die zusammenfassende Uebersicht behandelt der Reihe nach folgende Fragen:

1. Bestehen zwischen den Knöllchenbakterien verschiedener Leguminosenarten wesentliche Unterschiede, oder lassen sich alle diese Bakterien auf eine Art zurückführen?

Aus den vorliegenden Erfahrungen und Untersuchungen speziell Nobbes und seiner Mitarbeiter geht hervor, dass sämtliche bei den verschiedenen Leguminosen gefundenen Knöllchenbewohner zu ein und derselben Art, Bacillus radicicola Beyerinck, gehören. Dieser Spaltpilz wird aber durch die Wirthspflanze, in welcher er lebt, derart beeinflusst, dass seine Nachkommen meist nur bei Pflanzen derselben Art Knöllchenbildung veranlassen können. In Böden, welche lange Zeit keine Leguminosen getragen haben, ist es jedoch möglich, den gewissermassen neutralen Pilz zu finden, welcher mit beliebigen Leguminosenarten in Symbiose treten kann. Diese Thatsache hat sich, wie namentlich Nobbe, Hellriegel und Salfeld zeigten, in der Praxis vollauf bestätigt. Darnach bildet eine Leguminose bei der Aussaat in einen beliebigen Boden nur dann Knöllchen an ihren Wurzeln, wenn in demselben die neutrale oder gerade die der betreffenden Pflanze entsprechende Bakterienform vorhanden ist. Trifft dies nicht zu, so kann der Boden mit geeignetem Leguminosenboden in wirksamer Weise geimpft werden.

2. In welcher Weise erfolgt die Fixierung des freien Stickstoffs?

So viel bis jetzt bekannt ist, vermögen die in Reinkulturen erzogenen Knöllchenbakterien den freien N nicht zu assimilieren. Sie thun dies nach Nobbe auch nicht ohne weiteres in den Wurzelknöllchen, sondern erst dann, wenn sich das sogenannte Bakteroidenstadium ausgebildet hat. Die eigenartigen Lagerungsverhältnisse der Bakteroiden bedingen aber die innere Struktur der Wurzelknöllchen, welche allem Anscheine nach darauf abzielt, dem N-haltigen Medium eine möglichst

[1]) Centralbl. f. B. u. P., 2. Abt., Bd. I, S. 68.

grosse Oberfläche zu bieten. Diese netzig-schwammige Struktur findet sich auch bei den N-speichernden Elaeagnusknöllchen, die durch einen von B. radicicola gänzlich verschiedenen Organismus gebildet werden.

3. Kommen Knöllchenbakterien auch bei Nichtleguminosen vor?

Knöllchenbildung wurde festgestellt bei Elaeagnus angustifolius, bei Hippophae und Alnus. Die betreffenden Knöllchen entstehen nicht durch B. radicicola; genauere Untersuchungen fehlen noch.

4. Findet die Fixierung des atmosphärischen N bei höhern, Chlorophyll führenden Pflanzen nur durch den Symbiosepilz der Knöllchen statt, oder kann der atmosphärische N auch durch solche Chlorophyll führende Pflanzen verwertet werden, welche keine Knöllchen besitzen?

Diese Frage hat zu lebhaften Erörterungen und zahlreichen Untersuchungen Anlass gegeben. Das Endresultat scheint die ursprünglich von Hellriegel, Nobbe, Schlösing u. A. aufgestellte Behauptung, wonach nur von Pflanzen, die Knöllchenbildung zeigen, freier N aufgenommen wird, zu bestätigen. Die gegenteilige, namentlich von Frank und Liebscher vertretene Ansicht ist auf irrtümliche Deutung gewisser Beobachtungen zurückzuführen.

5. Existieren im Boden Mikroorganismen, welche freien N ohne Mitwirkung chlorophyllführender Pflanzen fixieren?

Wenn auch nicht ausgeschlossen ist, dass die Knöllchenbakterien für sich im Boden unter Umständen freien N aufnehmen können, so dürfte dies doch meist in geringem Grade der Fall sein. Dass im Boden N-bindende Organismen thätig sind, hatte Berthelot schon vor langer Zeit behauptet und Tacke durch Versuche mit Erde ohne Pflanzenwachstum wahrscheinlich gemacht. Neuerdings hat Winogradsky sich mit dieser Frage beschäftigt und einen Bacillus gezüchtet, der zwar nicht für sich allein, wohl aber bei Gegenwart von gewissen anderen Mikroorganismen beträchtliche Mengen freien N in gebundene Form überzuführen vermag. [407] **Burri.**

Ueber Micrococcus Sornthalii.

Von **L. Adametz.**[1])

Der so bezeichnete Organismus wurde vom Verf. innerhalb kurzer Zeit in 3 verschiedenen, aus Sornthal (Schweiz) stammenden Milchen

[1]) Centralbl. f. Bact. u. P., 2. Abt., Bd. I, S. 465.

nachgewiesen, welche nach der Schaffer'schen Milchgärprobe lebhafte Gärungserscheinungen gezeigt hatten. Die bakteriologische Untersuchung ergab die Anwesenheit von 0.7 μ Dm. haltenden kugeligen bis eirunden Kokken, die namentlich in Milch eine Aneinanderlagerung zu kurzen (meist 6—8gliedrigen) Ketten zeigten. In Bezug auf die nähere Beschreibung der Platten- und Stichkulturen auf milchzuckerhaltiger Gelatine muss auf das Original verwiesen werden.

Verhalten des M. S. in sterilisierter Milch und die daselbst bedingten Umsetzungen. Auffallend war, dass die gleich anfangs aus den untersuchten, gärenden Milchproben erhaltenen Reinkulturen nach Ueberimpfung auf sterile Milch in sehr verschieden hohem Grade Gärung erzeugten. Es fanden sich sogar von ein und derselben Milch stammende Kolonien, die mikroskopisch von den gärungserregenden nicht zu unterscheiden waren, die aber nur Gerinnung des Caseïns ohne begleitende Gasbildung hervorzurufen vermochten. Die folgenden Angaben beziehen sich auf eine vom Verf. weitergezüchtete, stark gärende Rasse.

Bei 28—30° C. beginnt meist innerhalb 30—36 Std. die Gärung und bald darauf die Ausfällung des Caseïns, wobei letzteres gleich von Anfang oder erst nach und nach homogen erscheint. Der Geschmack solcher Milchkulturen ist rein sauer. Um die Frage zu entscheiden, ob der Milchzucker oder das Eiweiss das Gärmaterial bilde, kultivierte Verf. seinen Organismus in Peptonbouillon ohne und mit Zusatz von Milchzucker. Im ersten Falle entwickelte sich keine Spur von Gas, während im zweiten Falle, also bei Anwesenheit von Milchzucker, lebhafte Gärung sich einstellte. Das entwickelte Gas fand Verf. zu ungefähr $^3/_4$ aus CO_2 bestehend, der Rest wurde wahrscheinlich durch H gebildet. Im Destillat von 300 *ccm* vergorener Milch konnte mittels der Jodoformreaktion kein Alkohol nachgewiesen werden. Die das Caseïn fällende Säure erwies sich als Milchsäure. Eine nachträgliche Peptonisierung des ausgefallenen Caseïns fand, wie eine diesbezügliche Prüfung zeigte, nicht statt, so dass also der Pilz von den Bestandteilen der Milch nur den Milchzucker in erheblichem Masse angreift. Die Analyse einer mehrere Wochen alten, vergorenen Kultur ergab indes immer noch 2.67 % Milchzucker gegen 4.38 % in der ursprünglichen Milch.

Eine relativ hohe Temperatur scheint für das Zustandekommen der Gärung sehr wichtig zu sein. In einem Lokal, dessen Temperatur während der Versuchsdauer von 10 Tagen zwischen 9 und 14° C. schwankte, konnten keine Gärungserscheinungen beobachtet werden.

Verhalten des M. S. in der Käsemasse. Versuchskäschen wurden aus 2—3 *l* frisch gemolkener Milch hergestellt, welcher vorher verschiedene Mengen einer Milchreinkultur des M. S. zugesetzt waren. Die Käschen mit dem Charakter von Weichkäse zeigten bei höherer Temperatur (17—20°) regelmässig Blähung, die sich später ohne weitere Folgen verlor. Die Käschen mit dem Charakter von Hartkäse wurden nach dem Zerkleinern und Einfüllen des Bruchs in die Formen entsprechend belastet. Bei genannter Temperatur stellten sich auch bei diesen Käschen nach wenigen Tagen Blähungen ein. Auf dem Schnitte waren zahlreiche verschieden grosse und unregelmässig geformte Löcher vorhanden, welche eine typische Blähung erklärlich machten. Zur Zeit der Untersuchung (die Käschen waren etwa 2 Wochen alt) zeigten die Kontrolkäschen noch fast gar keine Augen. Verf. findet es sehr leicht möglich, dass bei der Fabrikation des Emmenthalerkäses, wo es sich namentlich während der ersten Zeit des Pressens um Temperaturen gegen 40° C. handelt, M. S. unter Umständen die Rolle eines gefährlichen Schädlings spielen kann. Ob der Organismus auch bei Euterentzündungen beteiligt sein kann, lässt Verf. dahingestellt, doch wäre dies nach seiner Ansicht unter Hinweis aus Nencki's diesbezügliche Untersuchungen durchaus nicht ausgeschlossen.

[424] Burri.

Bakteriologische Untersuchungen von Milch und Rahm im frischen und pasteurisierten Zustand.

Von **H. L. Russell.**[1])

Die Zahl der Bakterien in der Milch schwankt (bekanntlich) sehr, je nach dem Alter der Milch, der mehr oder weniger grossen Sauberkeit beim Melken etc. Verf. macht zunächst in zwei Tabellen Mitteilungen über Beobachtungen, die er in dieser Beziehung an einer grösseren Zahl Milchproben vor und nach dem Pasteurisieren gemacht hat.

Die Zahl der Bakterien in 1 *ccm* Milch resp. Rahm betrug

	Anzahl der untersuchten Proben	Nicht pasteurisiert			Pasteurisiert		
		Minimum	Maximum	Im Durchschn.	Minim.	Maxim.	Im Durchschn.
Ganze Milch	50	25 300	15 827 000	3 674 000	0	37 500	6 140
Rahm	58	425 000	32 800 000	8 700 000	0	57 000	24 250

[1]) Twelfth annual report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin, p. 158—164.

Der Rahm war also immer, sowohl im frischen als im pasteurisierten Zustand, reicher an Bakterien als die entsprechende Milch (der Rahm enthielt 25 % Fett [„25 per ct. cream"] und war anscheinend mittelst der Centrifuge gewonnen). Die pasteurisierte Milch war häufig fast frei von Bakterien, und in 40 % der untersuchten Proben wurden pro *ccm* Milch weniger als 1000 Keime gefunden; beim Rahm war nur in 10 % der Proben die Zahl der Bakterien soweit reduziert. Verf berechnet, dass bei seinen Versuchen in der Milch 99.83 %, im Rahm 99.72 % der ursprünglich vorhandenen Bakterien durch Pasteurisieren getötet wurden. Diese Zahlen geben allerdings nur den durchschnittlichen Befund an, aber nur ein- oder zweimal betrug die Verringerung der Keime weniger als 90 %.

Verf. hat aus normaler Milch, abgesehen von nur sporadisch auftretenden Bakterienarten, 15 verschiedene Bakterienformen isoliert, von denen 6 der Zahl nach bedeutend überwiegen. Er teilt diese 15 Arten mit Rücksicht auf ihre erkennbare Wirkung auf die Beschaffenheit der Milch folgendermassen ein:

Arten, welche Milchsäure produzieren 3
Arten, welche keine sichtbare Veränderung der Milch hervorrufen 7
Arten, welche die Milch durch abgesondertes Lab zum Gerinnen bringen und nachher das ausgeschiedene Caseïn (durch a tryptic enzyme) wieder lösen . . 5

In der pasteurisierten Milch wurden dagegen nur noch 6 Bakterienarten aufgefunden. Von diesen brachten 3 keine bemerkbare Veränderung der Milch hervor, während die 3 anderen Lab und das Eiweiss lösende Fermente absonderten. Die Milchsäurebakterien, die in der frischen Milch der Zahl nach bedeutend vorherrschen, sind also durch das Pasteurisieren vollständig vernichtet worden; es erklärt sich dies dadurch, dass dieselben in der Regel keine Sporen (endospores) bilden. Die anderen Bakterien, die Sporen bilden und durch das Pasteurisieren infolgedessen nicht vernichtet werden, sind jedenfalls beim Melken mit dem Schmutz in die Milch gekommen; soll das Pasteurisieren von Erfolg sein, so muss also bei der Gewinnung der Milch thunlichst Reinlichkeit obwalten. [57] Schmoeger.

Die Vergärungsfähigkeit der Maischen verschiedener Kartoffelsorten.

Von **J. Scheibner.**[1])

Bezugnehmend auf einige früher erschienenen Artikel[2]) über die Vergärungsfähigkeit der Maischen verschiedener Kartoffelsorten, setzt Verf. auseinander, dass die Eigenschaft der Schwergärigkeit nicht nur den Kartoffeln neuerer Züchtung eigen ist, dass sie sich auch infolge abnormer Kultur- und Vegetationsverhältnisse zuweilen bei älteren Sorten findet; letztere stehen den neueren Züchtungen gegenüber im Spiritusertrage zurück. Die Gärungsqualität der Kartoffeln neuerer und älterer Züchtung hängt von dem Reifezustand der Kartoffeln ab. Um auf den Reifezustand einen günstigen Einfluss auszuüben, muss man in erster Linie den Boden durch zweimaliges Umpflügen im Herbst, und zwar das zweite mal recht tief und durch Unterbringung des strohreichen oder grünen Düngers hierbei die nötige Gare bezw. spezifische Wärme geben, ferner den richtigen Zeitpunkt für das Kartoffellegen anwenden und die für den betreffenden Boden und das Klima sich bewährenden Sorten ausprobieren.

Alle spätreifenden, kleinknolligen Arten, denen eine dichte Einlagerung der Stärkekörnchen in dem engmaschigen Zellengewebe eigentümlich ist, enthalten in einem nicht vollkommenen Reifezustand unreife Stärke, die schwer löslich ist und zähflüssige, schwergärige Maischen liefert. Die Stärke bildet in diesem Stadium wahrscheinlich ein zu der Gruppe der Achroodextrine gehörendes Übergangsprodukt, denn sonst würde, wie Verf. häufig beobachtet hat, durch langes Lagern der Kartoffeln die bessere Löslichkeit der Stärke nicht erfolgen. Ungleich besser verhalten sich in dieser Beziehung alle grossknolligen, also mi weitmaschigem Zellengewebe versehenen Kartoffeln. Vermöge des höheren Wassergehalts in diesen wird nach Annahme des Verf. die Lösbarkeit der Stärke befördert, denn in den weitaus meisten Fällen haben ihm diese Sorten trotz unreifer Einerntung flüssige und gut vergährbare Maischen ergeben. Ferner wurden in nassen Jahren, in denen notreife stärkearme Kartoffeln geerntet wurden, davon dennoch Maischen von fast normaler Vergährbarkeit erzielt.

Zum Schluss giebt Verf. eine Tabelle, aus der ersichtlich ist, wie gross der Unterschied ist in der Vergärungsfähigkeit einer Sorte Kartoffeln auf verschiedenen Gütern, trotz annähernd gleichen Bodenverhältnissen. [75] H. Falkenberg.

[1]) Zeitschrift für Spir.-Ind. 1896, No. 28, S. 223.
[2]) Vergl. auch Biederm. Centralbl. 1896, Heft 8. S. 576.

Kleine Notizen.

Georg Frank[1]) weist in seinen „**Bemerkungen über die Systeme, städtische Abwässer zu klären und Vorschläge zu einem Verfahren, Kanalwässer durch Torf zu klären,**“ darauf hin, dass der zuvor entlüftete Torf ein vorzügliches Filtriermaterial liefert, das die Fähigkeit besitzt, einen grossen Teil der im Zulaufwasser mitgeführten Keime zurückzuhalten.

Versuche mit im grösseren Massstabe eingerichteten Filtern, bei denen sich eine 6—10 *cm* hohe Torfschicht auf einer Kiesschicht befand, ergaben, dass es möglich ist, städtische Abwässer durch Torf zu klären. Das Filtrat ging nicht mehr in stinkende Fäulnis über. Der auf dem Torfe zurückbleibende Schlamm war reich an N, P_2O_5 und K_2O und kann als Düngemittel verwertet werden. [186] Lemmermann.

Die Bestimmung der Phosphorsäure in Präcipitaten. Von Th. Pfeiffer.[2]) Verfasser bespricht die Resultate etlicher Präcipitat-Untersuchungen, aus welchen hervorgeht, dass gelegentlich Präcipitate grosse Mengen Pyro- bezw. Metaphosphorsäure enthalten können. Es wurden in einer Präcipitatprobe durch Lösung mit Salzsäure 31.10% Phosphorsäure, dagegen durch Lösung mit Königswasser 32.91% gefunden; wurde jedoch der Salzsäureauszug mit Salpetersäure gekocht, so fand man 32.51% Phosphorsäure. Hieraus ergiebt sich, dass in dem betreffenden Präparat ein Teil der Phosphorsäure in einer Form vorhanden gewesen sein muss, welche allerdings in Salzsäure löslich ist, sich jedoch erst durch Kochen mit Schwefelsäure oder Salpetersäure in einen mit Magnesiamixtur fällbaren Zustand bringen lässt.

Die Ursache besagter Differenzen ist also auf einen ziemlich hohen Gehalt dieses Präparates an Pyro- resp. Metaphosphat zurückzuführen. Durch Kochen mit Salzsäure hat sich Verf. überzeugt, dass diese Phosphate nur unvollständig in Orthophosphate übergeführt werden können, und dass zur Erreichung des angedeuteten Zweckes ein Zusatz von Salpetersäure nötig ist. Wie hoch der Gehalt des fraglichen Präparates an Phosphorsäure gewesen ist, lässt sich selbstverständlich nicht entscheiden — wenigstens auf dem angegebenen Wege —; offenbar ist er aber höher, als der angegebenen Differenz zwischen Salzsäure- und Königswasseraufschluss entspricht, da sicher ein grosser Teil der Pyrophosphate bereits durch Salzsäure „invertiert“ wird. Die Untersuchung obigen Präparates, sowie noch einiger anderer hat ferner gezeigt, dass die Citratlöslichkeit desto niedriger ist, je höher der Gehalt an Pyrophosphorsäure ist. Da die in den Handel kommenden Präcipitate gelegentlich einen hohen Gehalt an Pyrophosphaten aufweisen können, worauf ihr verschiedener Löslichkeitsgrad zurückzuführen sein dürfte, so muss die einfache Bestimmung der Gesamtphosphorsäure, namentlich unter Verwendung von Königswasser als Lösungsmittel, zu falschen Schlussfolgerungen führen.

Durch Vegetationsversuche soll im Frühjahr ermittelt werden, ob derartige Präcipitate den gleichen Dungwert besitzen, als im normalen Zustande, d. h. als solche, die keinen Gehalt von Pyrophosphorsäure besitzen. [93] E. Franke.

Wiederholte Warnung vor dem Hensel'schen Mineraldünger. Von Prof. A. Emmerling.[3]) Schon vor kurzem wurde an dieser Stelle über einige Vegetationsversuche mit Hensel'schem Mineraldünger berichtet, aus denen die völlige Wirkungslosigkeit dieses Präparates hervorging.

1) Chemisches Centralblatt 1896, Bd. II, S. 747
2) Landw. Versuchsstationen 1896, Bd. XLVII, S. 357.
3) Landw. Centralblatt für Posen. 1896, No. 41, Seite 246

Heute mögen einige Analysen nebst Wertberechnung von Hensels Mineraldünger hier Platz finden, die auch die Minderwertigkeit desselben darthun und die von dem agrikulturchemischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Kiel mitgeteilt worden sind.

Bezeichnung. Angabe auf dem Karton des Lieferanten.	No. 1 für Getreide, Oelfrüchte, Gemüse, Zwiebeln, Erdbeeren und Spargel.		No. 2 für Wiesen und Kleefelder		No. 7 für Obstbäume, Beerensträucher, Waldpflanzen etc.		No. 8 für kalkarme Böden, Sand, Thon, Lehm	
	Gehalt %	Wert ₰	Gehalt %	Wert ₰	Gehalt %	Wert ₰	Gehalt %	Wert ₰
Feuchtigkeit (bis 140°)	5.55	—	4.59	—	9.19	—	0.33	—
Phosphors. im Ganzen	5.81	81.34	4.36	61.04	0.51	7.14	0	—
Phosphors. citratlösl.	1.81	—	1.84	—	—	—	0	—
Phosphors. wasserlösl.	0	—	0	—	—	—	0	—
Stickstoff	0.047	3.76	0.04	3.20	0.02	1.60	0.02	1.60
Kali (in Salzsäure lösl.)	0.19	3.04	1.59	25.44	0.06	0.96	0.14	2.24
Kalk	21.64	21.64	19.84	19.84	11.18	11.18	37.54	37.56
Berechneter Wert pro Ztr. .		1.10 ℳ		1.10 ℳ		0.21 ℳ		0.42 ℳ
Kaufpreis pro Ztr. nach der Preisliste der Hauptagentur für Schleswig-Holstein . .		4.20 ℳ		2.80 ℳ		1.85 ℳ		1.65 ℳ
Der wirkliche Wert in % vom Kaufpreis ist hiernach . .		26.2%		39.3%		11.3%		25.4%

Der Wertberechnung wurden folgende Preise zu Grunde gelegt:

Für 1 % (℔) Phosphorsäure, wie bei Thomasschlacke (für Schleswig-Holstein, incl. Fracht) 14 ₰
„ 1 % (℔) Stickstoff . . . . 80 „
„ 1 „ „ Kali . . . . 16 „
„ 1 „ „ Kalk . . . . 1 „

Der Wert des Hensel'schen Mineraldüngers ist hiernach bei Sorte 1 u. 8 nur ca. 1/4, bei No. 2 ca. 2/5, bei No. 7 wenig über 1/10 des Kaufpreises.

Ein weiterer Kommentar hierzu ist unnötig.

[102] **Lemmermann.**

Versuche über die Wirkung verschiedener Stalldüngersorten für sich und neben Salpeter, Ammonsulfat und Harn hat Prof. Dr. Maercker[1]) - Halle angestellt und darüber in dem letzten von ihm herausgegebenen Jahrbuche der agrikultur-chemischen Versuchsstation etc. zu Halle berichtet.

Die Versuche sind mit Hafer und mit weissem Senfe auf einem Lehmboden und auf einem Sandboden ausgeführt worden. Nachstehend sind die Ergebnisse derselben wiedergegeben, die zugleich ein anschauliches Bild darüber gewähren, von welchen Gesichtspunkten aus die interessanten Arbeiten unternommen worden sind.

1. Nur die aus Tiefställen gewonnenen Schafdüngerproben entsprechen annähernd der Zusammensetzung eines idealen Stalldüngers (berechnet auf Grund eines Fütterungsversuches unter der Annahme, dass gar keine Stickstoffverluste stattgefunden hätten); bei allen von der Düngerstätte stammenden Stalldüngerproben war dagegen durch das Lagern ein grosser Teil des wirksamen Stickstoffes, worunter der Amid- und Ammoniakstickstoff zu verstehen ist, verloren gegangen.

2. Nur die aus dem Tiefstall entstammenden Schafdüngerproben wiesen eine bemerkenswerte Wirkung auf, sie leisteten dieselbe Produktion und

[1]) Deutsche Landw. Presse 1896, Nr. 98, S. 871.

führten den Pflanzen ebensoviel Stickstoff zu, als eine gleiche Stickstoffmenge in Form von Ammonsulfat und Harn.

3. Die Wirkung der von der Hofdüngerstätte stammenden Dungproben war durchgehends eine unbefriedigende, die Mehrzahl derselben vermochte nicht nur keine Mehrerträge zu erzeugen, sondern erniedrigte den Ertrag, trotzdem man den Pflanzen durch diesen Dünger gewisse, wenn auch kleine Stickstoffmengen lieferte.

4. Die von der Düngerstätte stammenden Proben zehrten von einer neben ihnen gegebenen Salpeterdüngung ansehnliche Mengen auf, und zwar gleichmässig im Lehmboden, wie auch im reinen Sande.

5. Dagegen wurde von Ammoniakstickstoff und Harnstickstoff im lehmigen Sandboden weit weniger Stickstoff aufgezehrt. Im reinen Sandboden brachte der Stalldünger den Ammoniakstickstoff sogar zu besserer Wirkung, als wenn letzterer für sich allein gegeben wurde.

6. Inwiefern das Lagern des Düngers unter den Tieren im Tiefstall, wie dasselbe beim Schafdünger stattfindet, zu seiner guten Wirksamkeit beiträgt, soll vorläufig noch nicht entschieden werden. Dass das Lagern im Tiefstall die wertvollen Düngerbestandteile ausgezeichnet konserviert, ist bekannt; ob es dieselben auch zur besseren Wirksamkeit bringt, darüber haben weitere Versuche zu entscheiden.

7. Bei der Stalldüngerfrage handelt es sich nicht nur um die Erhaltung des Stickstoffes und den Schutz flüchtiger Verbindungen vor der Verflüchtigung, sondern ebensosehr darum, die Verhältnisse so zu gestalten, dass der konservierte Stickstoff auch sicher zur Wirkung kommt.

Maercker hat sicher recht, wenn er meint, dass die Frage des Stalldüngers keine rein chemische, sondern eine mehr bakteriologische ist und auf letzterem Gebiete auch ihre Lösung finden wird.

[110] Lemmermann.

Zusammensetzung des Menschenfettes. Von C. A. Mitchell.[1]) Verf. schmolz Menschenfett bei möglichst niederer Temperatur aus dem Gewebe aus und erhielt ein fahlgelbes Fett, das etwas geringere Consistenz als Butterfett zeigte. Beim Umkrystallisieren aus Aether blieb ein geringer krystallinischer Niederschlag, der demjenigen aus Schmalz ähnlich war und den Schmelzpunkt 51.5° zeigte. Die Analyse des Fettes ergab folgende Resultate:

Fett		Fettsäuren	
Spezif. Gewicht bei 25°	0.9033	Schmelzpunkt	35.5°
Schmelzpunkt	17.5°	Erstarrungspunkt	30.5°
Erstarrungspunkt	15.0°	Jodzahl	64
Verseifungszahl	195	Jodzahl der flüssigen Fettsäuren	92.1
Verseifungszahl. Aequivalent	287	Jodzahl der festen Fettsäuren	37
Reichert-Meissl'sche Zahl	0.6		
Säurezahl	6.3		
Br-Erhitzungswert	11.3°		
Br-Jodwerth 11.3×5.5	62.15		
Hübl'sche Zahl	61.5		

Die flüssigen Säuren scheinen vorwiegend aus Oelsäure zu bestehen, welcher geringe Mengen einer noch mehr ungesättigten Säure, vielleicht Leinölsäure, beigemengt sind. Die festen Säuren werden gebildet durch Palmitinsäure, sowie geringe Mengen Stearinsäure und wahrscheinlich Myristinsäure.

[33] Richter.

Ueber den Schwefelgehalt verschiedener Keratinsubstanzen. Von P. Mohr.[2]) Ueber Keratinsubstanzen, wie Horn, Klauen, Nägel, Haare, Wolle etc, besitzen wir nur wenige, von einander stark abweichende Untersuchungen, so diejenigen von van Laer, v. Bibra, Vauquelin, Mulder, W. Henne-

[1]) Analyst. 21, 171—173, Juli. London. Nach Chem. Centralbl. 1896. II, S. 498.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 20, S. 403, u. Chem. Centralblatt 1895, I, S. 703.

berg. v. Bibra giebt z. B. bei der Analyse der Menschenhaare einen von 3.83 bis 8.23% schwankenden Schwefelgehalt an, vielleicht liegt die Ursache dieser Schwankungen in den mangelhaften Reinigungsmethoden, durch welche die Reindarstellung der Hornsubstanz schwer ermöglicht wird.

Verf. untersucht den Schwefelgehalt verschiedener Keratine, welche er vorher mit Aether extrahiert, darauf mit Stutzer'scher Verdauungsflüssigkeit behandelt und mit heissem Wasser, Alkohol Aether ausgewaschen hatte, nach der Methode von Carius im zugeschmolzenen Glasrohr mit rauchender Salpetersäure.

Aus der angeführten Tabelle seien hier folgende Zahlen wiedergegeben:

Substanz	Schwefel %	Schwefel im Mittel %
Frauenhaare (dunkelblond)	4.90—5.00	4.95
Mädchenhaare (9jähr. Mäd. dunkelbraun)	5.20—5.48	5.34
Knabenhaare (4jähr. Knabe, rotblond)	4.84—5.11	4.98
Knabenhaare (6jähr. Knabe, roth)	5.28—5.36	5.32
Kaninchenhaare	4.00—4.02	4.01
Kälberhaare	4.32—4.37	4.35
Pferdehaare (Schweif dunkelbraun)	3.50—3.61	3.56
Schweinshaare (weiss)	3.48—3.68	3.58
Schafwolle (weiss)	3.61—3.74	3.68
Gänsefedern, Daunen	3.10—3.22	3.16
Gänsefedern (Schwanzfedern), Federfahnen	3.13—3.19	3.16
Gänsefedern (Schwanzfedern), Kiele	2.57—2.60	2.59
Schweinshuf		2.69
Kalbshuf	3.46—3.68	3.57
Rindshuf, weiss	3.47—3.50	3.49
Rindshuf, schwarz	3.38—3.52	3.45

Der Schwefelgehalt der Keratinsubstanzen scheint hiernach wohl verschieden, doch scheinen so grosse Schwankungen, wie z. B. von v. Bibra angegeben, nach des Verf. Meinung ausgeschlossen

[355] Schenke.

Vergleichende Versuche über den Ertrag von Luzerne u. von Lathyrus sylvestris hat Bonnet[1]) ausgeführt auf einem Boden, auf dem Luzerne ziemlich gut gedeiht, während Esparsette nicht fortkommt. Für jede Pflanzenart standen nur 4 *qm* zur Verfügung. Die Ernte betrug in *kg*:

	Grünertrag auf 4 *qm*	Grünertrag pro *ha*	Heu auf 4 *qm*	Heu pro *ha*	100 *kg* Grünsubstanz liefern also Heu:
A. Luzerne					
1. Schnitt 22. Mai	9.725	24.312	2.535	6.337	26
2. „ 8. Juli	5.300	13.250	1.643	4.107	31
3. „ 21. August	3.150	7.875	1.000	2.500	32
Sa.:	18.175	45.437	5.178	12.944	
B. Lathyrus sylvestris.					
1. Schnitt 14. Juni	15.000	37.500	3.000	7.500	20
2. „ 10. Sept.	2.200	5.500	1.200	2.000	55
Sa.:	17.200	43.000	4.200	10.500	

Nach diesen Ergebnissen, die für Lathyrus durch eine vom 15. August an auftretende Trockenheit noch ungünstig beeinflusst wurden, empfiehlt Verf. den Anbau von Lathyrus auf leichten und tiefen, sandigen Böden.

[291] Hiltner.

1) Journ. d'agricult. pratique. 1896. I. 238.



Untersuchungen über den Einfluss der Regenwürmer auf die Entwickelung der Pflanzen. Von Méhned Djemil.[1]) Verf. gelangte bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die Gegenwart von Regenwürmern im Boden eine namhafte Erhöhung des Ertrages der auf demselben angebauten Pflanzen zur Folge hat. Es erhellt dies aus der folgenden Zusammenstellung:

Pflanzen-Art	Zahl der Pflanzen	Mit oder ohne Würmer	Ernte		
			Zahl der Früchte	Zahl der Körner	Gewicht der Körner *g*
Lein	15	mit	92	480	2.18
„	15	ohne	49	167	0.72
Raps	6	mit	227	1443	1.4
„	6	ohne	179	383	0.5
Peluschke . . .	7	mit	156	507	13.3
„ . . .	7	ohne	68	173	5.2
Lein	15	mit	—	—	—
„	15	ohne	80	230	2.2
Peluschke . . .	7	mit	146	531	13.7
„ . . .	7	ohne	53	157	3.6

Pflanzen-Art	Mehrproduktion durch die Würmer			Art des Bodens
	Zahl der Früchte %	Zahl der Körner %	Gewicht der Körner %	
Lein				Sandiger Lehmboden
„	87	187	202.7	
Raps				
„	26	276	180.0	„
Peluschke . . .				
„ . . .	129	193	155.7	„
Lein				Lehmboden
„				
Peluschke . . .				
„ . . .	175	238	280.5	„

Die Versuche wurden ausgeführt in Thonröhren von 1 *m* Tiefe und 20 *cm* Durchmesser. Die Anzahl der zugesetzten Würmer betrug in jedem Falle 50. Aehnliche Ertragssteigerungen erhielt Verf. bei Kartoffeln, Rüben und Futterwicken. [460] Richter.

Neue Untersuchungen über den allgemeinen Verlauf der Vegetation haben Berthelot und André[2]) an Weizen und Lupinen angestellt und gefunden, dass derselbe für beide Pflanzen im wesentlichen der gleiche ist. Die aus dem Beobachtungsmaterial abgeleiteten Ergebnisse sind für die Lupine folgende: Im ersten Vegetationsstadium vom 10. April bis 3. Mai erfuhr die organische Substanz und das Fett eine schwache Abnahme, die mineralischen Bestandteile nahmen erheblich zu, und zwar in Bezug auf Kali und Kalk, während Phosphorsäure herabgedrückt wurde. — Nach weiteren 3 Wochen, am 25. Mai, hatte sich das Gewicht der Pflanze vervierfacht. Organische Substanz hatte schneller zugenommen als Mineralsubstanz. Die Wurzel bildete $^1/_9$ des Gewichtes der ganzen Pflanze und enthielt das Maximum an Mineralsubstanz. Der Rest an organischer und Mineralsubstanz verteilte sich fast gleichmässig auf Stengel und Blätter.

[1]) Dissertation. Halle a. S. 1896. Nach Bot. Centralblatt. 1896. Bd. 67. S. 235.
[2]) Chem. Centralblatt 1896, 2. Bd., S. 741.

H hatte (prozentualiter) um $^1/_{10}$ und N um $^1/_4$ abgenommen. Die Kohlenwasserstoffe waren also schneller produziert als die Stickstoffverbindungen. Die Blätter enthielten das Maximum an H, N und O. Unter den Mineralstoffen hatte namentlich K_2O in den Stengeln zugenommen. — Nach 3 weiteren Wochen begann die Blüte. Das Gewicht hatte wiederum um das vierfache zugenommen, woran namentlich organische Substanz beteiligt war. Die Wurzel machte nur noch 8.8% des Gesamtgewichtes aus, die Blätter nur 5%. Die Verteilung der Mineralsubstanz war besonders verändert und das relative Verhältnis derselben überall gedrückt; in den Wurzeln betrug es 6.1%: die Blätter enthielten das Maximum, so dass also die Beförderung dieser Materie in der Pflanze sich schneller vollzog, als ihre Absorption aus dem Boden. Die ganze Pflanze hatte verhältnismässig an C zugenommen, besonders in den Wurzeln und Stengeln, an N abgenommen. — Während der beiden folgenden Wochen, vom 14. Juni bis zum 1. Juli, Blüte und Beginn der Fruchtentwickelungszeit, wuchs die Pflanze bedeutend langsamer. Zunahme an organischer Substanz. Verhältnis der Mineralsubstanz 6.47%. Die Wurzeln bildeten 8.5% des Gesamtgewichtes mit $^1/_{16}$ ihres Gewichtes an Mineralsubstanz. Blätter und Stengel waren ziemlich gleich im Gewicht; die Früchte dagegen bildeten etwa $^1/_4$ des Gesamtgewichtes der Pflanze. Mineralsubstanz in den Blättern im Maximum, in den Früchten im Minimum. Die Zunahme der verschiedenen organischen Substanzen war eine gleichmässige. — Während der beiden folgenden Monate ging die Fruchtentwickelung zu Ende. Das Gesamtgewicht ging um $^1/_3$ zurück, woran namentlich die organische Substanz beteiligt war. Abfallen der Blüten und einiger Blätter bedingte auch einen Rückgang der Mineralsubstanz. Das Gesamtgewicht der Pflanze setzte sich zusammen aus 11.2% Wurzel; 3.7% Blätter; 40.7% Stengel; 44.4% Früchte. Die Mineralsubstanz war im Minimum in der Wurzel, in den Blättern im Maximum. Der relative Gehalt der ganzen Pflanze an C war gesunken, desgleichen an N, an O dagegen gewachsen. [478] **Lemmermann.**

Die Keimung der Samen der Wald-Platterbse (Lathyrus sylvestris L.) Von C. O. Harz.[1] Der Anbau der Wald-Platterbse wird sehr erschwert durch die ausserordentlich langsame Keimung der Samen. Dieselben bleiben bisweilen Jahre lang, trotz genügender Feuchtigkeit, ungekeimt in der Erde liegen, werden von Mäusen oder anderen Tieren aufgezehrt oder beim verspäteten Nachkeimen von den Unkräutern unterdrückt. Verf. suchte durch Versuche, welche er in den Jahren 1893—1895 anstellte, genauere Daten über die Keimdauer von Lathyrus zu gewinnen. Je 100 bez. 200 Samen wurden nach 24stündiger Vorquellung in Wasser auf feuchtem Filtrierpapier unter einer Glasglocke bei Zimmertemperatur zum Keimen ausgelegt. Zum vollkommenen Keimungsabschluss waren nötig bei

Nr.	1	108 Tage,	Nr.	2	514 Tage,
„	3	474 „	„	4	276 „
„	5	112 „	„	6	509 „
„	7	550 „	„	8	307 „
„	9	510 „	„	10	161 „

im Mittel somit 351 Tage.

Man darf annehmen, dass die Samen im freien Felde noch längere Zeit zur Keimung gebraucht haben würden als unter den sehr günstigen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen, wie sie im Keimbett geboten wurden.

Die Samen werden am zweckmässigsten in Reihen in einem Gartenbeete ausgesäet, sorgfältig feucht gehalten, und die Keimlinge nach 1 bis $1^1/_2$ Jahren bei feuchter Witterung in Abständen von etwa $^3/_4$ *m* auf das

[1] Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin und vergl. Pathologie. Supplementheft XIX, 1896, S. 59—60; nach Bot. Centralbl., Bd. 67, S. 249.

freie Feld verpflanzt. Die Pflanzen pflegen sich sehr langsam zu entwickeln, und man kann erst nach fünf bis sieben Jahren eine ausgiebigere Ernte erwarten.

Die Wald-Platterbse gedeiht am besten auf trockenen Standorten in der Nähe von Waldungen. Orte, welche den ganzen Tag den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, sind im allgemeinen zu ihrem Anbau nicht besonders geeignet [163] Richter.

Die Bekämpfung der Schorfkrankheit (Fusicladium). Von Dr. E. Hotter.[1]) Die Schorfkrankheit bezeichnet man auch als „Regenflecke, Wasserflecke, Baumflecke, Eisenmale" u. s. w. Die verschiedenen Aepfelsorten sind gegen diese Krankheit in ungleichem Masse empfänglich; einige Sorten bleiben verschont, z. B. Baumann's Reinette, Ananas-Reinette.

Der Obmann des Obstbauvereins für Mittelsteiermark, Herr Baron Edgar von Ecker, stellte der Versuchsstation in Graz seine Obstanlagen, mit Schorfkrankheit behaftet, den Versuchen zur Verfügung.

Als Bekämpfungsmittel gegen diese Krankheit wurden verschiedene Kupferverbindungen in 1%igen Lösungen an wirksamer Substanz auf ihre Brauchbarkeit geprüft und ausserdem auch das Bestäuben der befallenen Pflanzenteile mit Schwefel-Kalkpulver versucht.

Diese letztere Behandlung mit Schwefel hat sich nur für die Mehltaupilze, deren Myzel (wurzelartig verzweigte Pilzfäden, welche eine ähnliche Thätigkeit wie die Wurzeln der höheren Pflanzen haben) an der Oberfläche des Blattes sich hinzieht, als ein sicheres Mittel gegen die Weiterausbreitung erwiesen, dagegen war das Schwefeln fast wirkungslos gegen alle jene Pilze, deren Pilzfäden (Myzel) in das Innere des Blattes eindringen, wie es z. B. bei der Peronospora viticola (falscher Mehltau) und Peronospora infestans (Kartoffelkrankheit) und verschiedenen anderen der Fall ist.

Gegen die beiden letztgenannten Pilzarten leistete die Bordelaiser Brühe nach Prof. Millardt in Bordeaux ausgezeichnete Dienste.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Mittel war folgende:

I. Bordeauxmischung (Bordelaiser Brühe). Kupfervitriol 1 *kg*, Aetzkalk 2, Wasser 100 *l*.

II. Azurin. 1 *kg* auf 100 *l* Wasser.

III. Celestewasser. Kupfervitriol 1 *kg*, Soda 2 *kg*, Ammoniak $^3/_4$ *l*, Wasser 100 *l*.

IV. Schwefelkalkpulver. 2 Teile Schwefelblumen, 1 Teil Kalkpulver.

Der Versuch ist in der Weise ausgeführt, dass die erste Baumreihe unbehandelt blieb; die zweite Reihe ist mit der Bordelaiser Brühe, die dritte Reihe mit Azurin, die vierte Reihe mit Kupfervitriol-Sodabrühe, die fünfte mit Schwefel und Kalkpulver, die sechste wie die erste u. s. w. behandelt.

Das Resultat war folgendes:

Die Bäume ohne Anwendung von Kupfermitteln zeigten Mitte Juni das Fusicladium, welches rasch zunahm, und Ende Juli die volle Krankheit. Die Anwendung des Azurins zeigte sich innerhalb dreier Tage als sehr nachteilig. Die Blätter zeigten sich glanzlos und welk und fielen nach und nach ab. Die Wirkungen der Kupfervitriol-Kalk-, wie der Kupfervitriol-Soda-Ammoniak-Brühe waren gleich. Die Blätter blieben grün, frisch und gesund bis Ende Oktober. Die Früchte waren schon Ende Januar reif, statt Ende März.

Die Anwendung von Schwefelblüte half nichts. Das beste Mittel also ist zur Bekämpfung der Schorfkrankheit die Bordelaiser Brühe mit $^1/_2$ bis 1% Kupfervitriol mit Kalk-Ueberschuss. [23] H. v. d. Lippe.

Einfluss des mit Kupfervitriol imprägnierten Raffiabastes auf das Anwachsungsresultat bei veredelten Reben. Von F. Caspari.[2]) Das Verbandmaterial spielt bekanntlich eine nicht unbedeutende Rolle bei der Erzeugung der veredelten Reben.

[1]) Der Obstgarten Nr. 12, 1896, S. 182—184.
[2]) Weinlaube Nr. 41, 1896, S. 481—482.

Caspari liess deshalb vor drei Jahren mehrere tausend Rebenveredlungen anfertigen, zum Teil auf Wurzel-, zum Teil auf Schnittreben. Einen Teil des Raffiaverbandes (jenen, der zum Verbinden der Wurzelreben verwendet wurde) imprägnierte er mit Kupfervitriol (0.2%). Bei den Schnittreben erzielte er 70, bei den Wurzelreben 30% Anwachsungen. Auf einer anderen Veredlungsanlage wurden 5000 veredelte Reben eingeschult, in unmittelbarer Nähe derselben mehrere tausend amerikanische und europäische Schnittreben in unveredeltem Zustande. Die unveredelten Amerikaner und Europäer sind gewachsen; von den 5000 veredelten Reben aber ist nicht eine einzige angegangen.

Was ist nun die Ursache jenes vollständigen Misserfolges? Zur Konstatierung der Ursache wurden die eingeschulten Veredlungen einer genauen Besichtigung unterzogen; die aufgedeckten und dem Boden entnommenen Veredlungen zeigten am unteren Ende Callusbildung und teilweise auch Wurzeln; die Unterlage hatte in vielen Fällen auch schwache Triebe gebildet, das Edelauge aber zeigte nur ausnahmsweise einen verkümmerten Trieb.

Nach Entfernung des Raffiabandes, das noch keine Spur von Fäulnis zeigte, konnte man auch bei den meisten Veredlungen tadellos ausgeführte, gut aufeinandergepasste Kopulationsschnittflächen wahrnehmen, doch zeigte sich bei allen Veredlungen diese Schnittfläche schwarz, und war nirgends eine Spur von Callusbildung zu sehen. Beim Anschneiden des Holzes zeigte es sich, dass das Edelreis in den meisten Fällen ganz abgestorben, die Unterlage, soweit der Verband reichte, braun war bis schwarz. Die Ursache von diesem Umstande konnte nur in der 2%igen Kupfervitriollösung, womit der Bast imprägniert worden war, gefunden werden. Der Kupfervitriol hatte die Cambialschicht der Rebteile unter dem Raffiabande und in der Nähe desselben zerstört, daher eine Callusbildung an den Schnittflächen unmöglich gemacht.

Deshalb ist nach diesen Resultaten von der Anwendung von imprägniertem Raffiabast mit Kupfervitriollösung abzurathen.

[24] H. v. d. Lippe.

Sind die Enchytraeiden Parasiten der Zuckerrübe? Von Dr. Julius Stoklasa. Der Verf. hatte es sich zur Aufgabe gestellt, die Frage nach der Schädlichkeit der Enchytraeiden für die Rübe experimental zu beantworten; er ging in der Weise zu Werke,[1]) dass in gläserne, 30 *cm* hohe und 20 *cm* weite Cylinder, welche, um dem sich ansammelnden Wasser den Abfluss zu ermöglichen, oberhalb des Bodens mit einem Tubus versehen waren, sterilisierter, sandiger Boden gefüllt wurde. Vorher hatte er die Glasgefässe mit Schwefelkohlenstoff und 96%igem Alkohol sterilisiert. Der Boden enthielt:

In Salzsäure unlöslicher Teil, Sand und Silikate	98.81%
In Salzsäure löslicher Teil	1.19%
Kalk	0.57%
Magnesia	0.14%
Eisenoxyd	0.58%

In diesen Boden wurden nun die mit sterilisiertem Wasser abgespülten Enchytraeiden gebracht, und dann die ebenfalls gewaschenen Samenknäulchen gesetzt. Schon nach wenigen Tagen konnte wahrgenommen werden, dass die Knäulchen von den Enchytraeiden angegriffen waren, deshalb musste die Saat mehrmals wiederholt werden. Die weiteren Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass die Enchytraeiden erst dann in den Boden gebracht wurden, wenn die Rübenpflanzen schon ein gewisses Stadium der Entwickelung erreicht hatten. Aber auch dann war bald das Abwelken der Cotyledonen und endlich das Absterben der Pflänzchen zu bemerken. An den Wurzeln derselben konnten Enchytraeiden kon-

[1]) Zeitschrift für die Zuckerindustrie in Böhmen 1986, S. 193.

statiert werden, welche sich mittels messerartiger Stachel in das Gewebe eingestochen hatten. Andere Parasiten waren an den Pflänzchen nicht nachzuweisen, und die Kontrollvegetationen, welche gleich den ersteren ausgeführt und mit einer sehr verdünnten Lösung von Nährstoffen begossen wurden, gediehen in normaler Weise.

Um zu erforschen, ob die Enchytraeiden nicht etwa die Rübenwurzeln nur aus dem Grunde angefallen hatten, da ihnen in dem Boden sonstige organische Stoffe fehlten, wiederholte Verf. diese Versuche unter Anwendung eines nährstoffreichen, sterilisierten Bodens. Auch hier gingen mehr als 50% der Pflanzen durch die Enchytraeiden zu Grunde.

[69] Bersch.

Ueber das gleichzeitige Vorkommen von Uromyces betae und Phoma betae. Von W. Berger. Der Verf. berichtet[1]) über das Auftreten dieser Krankheiten, seine Versuche, sie genau zu bestimmen, die mutmasslichen Ursachen und endlich über die Vorbeugungsmassregeln. Interessant sind die Angaben über die Verminderung, welche sowohl die Ausbeute an Rüben, als auch die Menge des in den Rüben vorhandenen Zuckers erfuhr. Nach den Angaben der Landwirte war ein Gewichtsverlust von 12000 *kg* pro *ha* zu konstatieren. Das durchschnittliche Gewicht der kranken Rüben betrug 400 *g*, jenes der gesunden 675 *g*, dies entspricht also einem Verlust von mehr als 40%. Die kranken Rüben enthielten im Durchschnitt 12.35%, die gesunden 14.8% Zucker, der Verlust betrug mithin 2.45% oder 2000 *kg* Zucker pro Hektar.

Sehr eingehend hat der Verf. nach den Ursachen der Erkrankung geforscht und insbesondere die Art der Düngung, welche den befallenen Parzellen in den letzten Jahren zu Teil geworden, studiert. Daraus konnte er ersehen, dass eine bedeutend grössere Menge Stickstoff als Phosphorsäure gegeben wurde, und er hält es nicht für ausgeschlossen, dass dies die Ursache war, welche die Rüben minder widerstandsfähig machte.

Als zu versuchende Heilmittel empfiehlt der Verf. ausser der Notwendigkeit, ein Ueberwiegen des Stickstoffdüngers im Verhältnisse zur Phosphorsäure zu vermeiden, die Uebertragung der Krankheit auf andere Böden durch Abfälle kranker Rüben im Dünger hintanzuhalten. Ferner sollen auf verseuchten Böden nicht zu bald wieder Rüben gebaut, und sollen überhaupt nur gesunde Samen verwendet werden. Schiesslich empfiehlt er das Beizen des Samens mit einer Sublimatlösung 1 : 1000.

[68] Bersch.

Ueber die Anwendung der Elektrizität zur Reinigung der Produkte der Zuckerfabrikation. Von L. Battut. Nach einem kurzen Rückblick auf die geschichtliche Entwickelung dieser Verfahren, welche die Aufmerksamkeit aller betheiligten Kreise auf sich gezogen haben, bespricht der Verf.[2]) zunächst die chemische Theorie der Elektrolyse überhaupt, ferner die Wirkung des elektrischen Stromes auf neutrales oxalsaures Kali in saurer Lösung, die Bestimmung des Wertes der elektrolytischen Reinigung, welche durch Gasausscheidung in Rüben-Rohsäften und in Melassen herbeigeführt wird, die Rolle der Metalloxyde in der Elektrolyse, den Einfluss des status nascendi und endlich die Wirkung des elektrischen Stromes auf verschiedene Bestandteile des Rübensaftes, wie Stickstoffsubstanzen, organische Kalksalze, Pectin und Dextrin.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Reinigung der Produkte der Zuckerfabrikation mittelst Elektrolyse. Der Verf. machte Studien über die Reinigung von Rohsäften bei Anwendung von Zink- und Bleielektroden, über die Einwirkung der Elektrolyse auf solche Säfte,

[1]) Bulletin de l'Association belge des chimistes 1896, S. ?36; durch Neue Zeitschrift für Zuckerindustrie 1897, S. 26.

[2]) Oesterr.-ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1896, S. 855 und 1032, aus „Bericht über den zweiten internationalen Kongress für angewandte Chemie", abgehalten zu Paris in der Zeit vom 27. Juli bis 6. August 1896.

welche schon durch Saturation eine Reinigung erfahren hatten, ferner wurde auch das Verhalten von Dicksäften und Melassen bei Verwendung von Zink- und Bleielektroden studiert. Endlich wird auch die Reinigung durch sogenannte Elektrodialyse besprochen.

Es würde uns zu weit führen, die von grossem Fleisse und Sachkenntnis zeugende Arbeit in allen ihren Einzelheiten hier zu besprechen, es sei deshalb auf das Original verwiesen.

Aus diesen Laboratoriumsversuchen folgert schliesslich der Verf., dass bei dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntnisse die Elektrolyse im allgemeinen kaum einer Anwendung in der Praxis fähig ist, ohne ihr jedoch hiermit alle Zukunft absprechen zu wollen. Verf. verwahrt sich jedoch, hiermit auch ein endgiltiges Urteil vom industriellen Standpunkte abgeben zu wollen, und führt endlich aus, dass durch geeignete Verwendung der Elektrodialyse jetzt schon im Laboratorium unbestreitbar nützliche Folgerungen gezogen werden können. Es liesse sich z. B. durch Elektrodialyse die Scheidestation überwachen und die günstigste Kalkmenge bestimmen, es liesse sich mit ihrer Hilfe insbesondere die vollständige Analyse der Melasse ausführen u. s. f. [123] Bersch.

Versuche mit schwefeliger Säure. Von W. Grundmann. Diese Versuche sollten die immer noch bezweifelte Thatsache feststellen, dass selbst bei hohen Temperaturen und bei gleichzeitiger Übersaturation durch schwefelige Säure Zuckerlösungen nicht unbedingt invertiert werden. Es ergab sich,[1]) dass es zur Vermeidung der Inversion im wesentlichen auf die Höhe der Acidität ankommt, wobei die Zeit, während welcher die Säfte sauer stehen, einen Einfluss hat, und dass man, je kälter, desto saurer arbeiten kann, aber nur, wenn man hinterher wieder neutral oder schwach alkalisch macht. Jene Menge Säure, welche erforderlich ist, um die grösstmögliche Entfärbung hervorzurufen, liegt bei allen Temperaturen noch unter der Grenze, bei welcher die Inversion beginnt. Bei Dünn- und Dicksäften nimmt die Acidität in der Kälte rascher zu als in der Wärme, Melasse zeigt dagegen, wenigstens bis zu einer gewissen Grenze der Acidität, das umgekehrte Verhalten. Dünnsäfte werden schneller sauer als Dicksäfte, Melasse vermag jedoch noch weit mehr schwefelige Säure aufzunehmen, ohne dass Inversion stattfindet, was wohl in dem höheren Gehalte an Salzen begründet ist. Sauer aufgekochte Säfte enthalten immer Invertzucker; Kalk und Alkalien scheinen mit Bezug auf die Inversion ohne Bedeutung zu sein, während allem Anscheine nach bei Gegenwart von Ammoniak die Gefahr der Inversion verringert wird.

[179] Bersch.

Welcher Fabrikationswert ist den Rübenköpfen beizumessen? Diese Frage gelangte in einer Versammlung des Zweigvereines für Rübenzuckerindustrie von Halle und Umgebung zur Besprechung.[2]) Hollrung führte zunächst aus, dass augenblicklich die Köpfe der Zuckerrübe als ein zur Fabrikation des Zuckers ebenso brauchbares Material angesehen werden, wie die eigentliche Rübenwurzel selbst. Der Redner wies jedoch an der Hand von Untersuchungen nach, dass diese Anschauung durchaus nicht berechtigt ist, da die Rübenköpfe nicht nur bedeutend weniger Zucker als die Rübe selbst, sondern gleichzeitig auch einen höheren Gehalt an Nichtzucker aufweisen. Ausserdem sind die Köpfe auch saftärmer und liefern dunklere Säfte.

Weiland-Löbau berichtete ebenfalls über solche Untersuchungen. Während jedoch Hollrung für seine Untersuchungen ausschliesslich besonders für diesen Zweck hergestellte Kopfabschnitte verwendete, untersuchte Weiland jene obersten Teile der Rüben, welche in der Praxis

[1]) Centralblatt für die Zuckerindustrie der Welt 1896 S. 975 und 999; durch Oesterr.-Ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1896, S. 1195.

[2]) Blätter für Zuckerrübenbau 1897. No. 4, S. 56.

beim Putzen der Rüben gewonnen werden Er fand in einer Durchschnittsprobe:

Alkoholpolarisation 11.6%; Saftpolarisation: Brix 15.5%, Zucker 12.2% Nichtzucker 3 3%, Quotient 78 7%.

Der Presssaft besass einen unangenehmen, fast stinkenden Geruch.

Diese und weitere, mit den mitgeteilten nahezu übereinstimmende, Untersuchungen ergaben somit immerhin einen beträchtlichen Zuckergehalt in den Rübenköpfen der letzten Ernte, und es geht daraus hervor, dass man dieselben durchaus nicht vollständig verachten soll, wenn auch die Rübenköpfe durchweg minderwertige, schleimige und dunkle Füllmassen ergeben. Jedenfalls sind aber die Witterungsverhältnisse von hohem Einflusse auf die Bildung der Rübenköpfe und deren Zuckergehalt, auch haben zuckerreiche Rüben relativ zuckerreiche Köpfe.

Eine Analyse eines Durchschnittsmusters von Kopfabschnitten, welche beim Probeputz erhalten wurden, ergab folgende Zahlen:

79.79% Wasser,
2 03% Protein,
0.07% Fett,
15.49% stickstofffreie Extraktivstoffe
1.55% Rohfaser,
1.07% Asche.

Die Summe der Futterwerteinheiten beträgt hiernach (3:3:1) 21,8, während Futterrüben nur rund 13 Futterwerteinheiten aufweisen. Die Rübenlieferanten handeln deshalb nicht in ihrem eigenen Interesse, wenn sie die Rüben schlecht köpfen, da es viel lohnender und zweckmässiger ist, die Rübenköpfe direkt als Viehfutter zu verwenden, als sie der Fabrik unentgeltlich zu liefern. In Anbetracht der minderwertigen Säfte, welche aus den Rübenköpfen gewonnen werden, und da ferner schlecht geköpfte Rüben in den Mieten leicht und schnell auswachsen, müssen die Zuckerfabrikanten darauf bestehen, dass die Rüben normal geköpft werden, und zwar soll das Köpfen unterhalb des Blattansatzes, bezw. der Blattnarben erfolgen.

Girke-Helmsdorf schloss sich diesen Ausführungen vollinhaltlich an und formulierte folgende Resolution, welche von der Versammlung angenommen wurde: „Als Rübenkopf und für die Fabrikation in hohem Grade minderwertig ist jener Teil der Rübe anzusehen, und von der Bezahlung auszuschliessen, welcher, von oben gerechnet, bis zu den untersten Blattansätzen reicht.“ [181] Bersch.

Neuerung am Verfahren zur Reinigung von Sirup, Melasse oder anderen Zuckerlösungen durch Knochenkohle. Von Carl Fredrik Kastengreen in Stockholm Oesterreichisches Privilegium vom 15. August 1896, No. 46/4273. Dieses Verfahren[1]) besteht darin, dass die zu reinigende Zuckerlösung mit Knochenkohle in einem geschlossenen Gefässe über 100° C., auf 105 bis 130° oder mehr, also unter Druck erhitzt wird, bis eine Probe zeigt, dass die beabsichtigte Reinigung erreicht wurde. Die Dauer der Behandlung ist von dem Reinheitsgrade der Lösung, der Grösse des Druckes und der Menge der Knochenkohle abhängig, sie ist aber, wie Versuche ergaben, weit kürzer als die übliche Reinigung mit Knochenkohle ohne Verwendung von Druck. Letzterer kann auch in anderer Weise als durch Erhitzung, so durch Einpressen von Luft in das Gefäss, hervorgerufen werden, wobei dann die Temperatur auch unter 100° gehalten werden kann.

Patentanspruch: Verfahren zur Reinigung von Sirup, Melasse oder anderen Zuckerlösungen mittels Knochenkohle, darin bestehend, dass man die Lösung mit Knochenkohle in einem geschlossenen Gefässe zusammenbringt und durch Erhitzen derselben über 100° C. oder durch Einpressen

[1]) Oesterr.-Ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1896, S. 1017.

von Luft bei einer Temperatur unter 100° C. in dem Gefässe einen Ueberdruck herstellt. [174] Bersch.

Ueber Zerstörung von Fett durch Schimmelpilze. Von H. Ritthausen und Baumann.[1]) Im Anschluss an die Abhandlung „Ueber die Veränderlichkeit einiger Futtermittel-Fette von Otto Reitmair[2]) haben Verfasser zwei Rübsenkuchenproben, welche 1890 analysiert worden waren und folgende Zahlen ergeben hatten:

	Probe I	Probe II
Wasser	12.45 %	12.31 %
Asche	6.82 „	7.28 „
Fett	10.53 „	8.50 „
N	5.13 „	7.86 „

nach zwei Jahren, ohne dass die Flaschen jemals geöffnet waren, einer neuen Untersuchung unterworfen. Ganz durchsetzt von Schimmelpilzen, gaben sie folgende beachtenswerte Resultate:

	Probe I	Probe II
Wasser	21.94 %	23.42 %
Fett	1.98 „	1.87 „
N	5.15 „	5.12 „

Durch Wiederholung der Feuchtigkeitsbestimmungen ist jeder Irrtum ausgeschlossen; der Gehalt an Wasser hat somit zugenommen, der des Fettes abgenommen.

Nachdem 15 verschiedene Spezies von Bakterien und Pilzen isoliert waren, die Arbeit aber abgebrochen worden ist, ebenso die Studien über den Einfluss der gefundenen Gärungserreger bei Zersetzung der Fette, ziehen Verfasser den Schluss, bezw. nehmen nur an, dass die Schimmelpilze die Hauptrolle an der Zersetzung des Fettes zu Wasser spielen. Eine endgiltige Entscheidung ist hierdurch aber nicht gegeben.

[81] E. Franke.

Der Hefenwechsel und seine Vermeidung. Von Krieger.[3]) Eine Degenerierung der Hefe giebt dem Brauer häufig Veranlassung, einen Hefenwechsel vorzunehmen. Eine solche kann eintreten durch einseitige mangelhafte Ernährung, durch schlechte Gärführung und durch überhandnehmende Verunreinigung mit Krankheitsorganismen.

Eine einseitige, mangelhafte Ernährung der Hefe ist ausgeschlossen, wenn die für die Hefe nötigen Nährstoffe, nämlich stickstoffhaltige organische Verbindungen, Kohlehydrate und Mineralstoffe, im richtigen Verhältnis zu einander stehen. Sowohl ein Mangel als auch ein Ueberschuss an diesen Nährstoffen kann zum Degenerieren der Hefe führen.

Eine Hefedegeneration durch schlechte Gärführung wird vermieden, wenn man die Gärführung nicht immer gleichmässig durchführt. Die Grösse der Hefengabe, die Anstelltemperatur, die Steigerung der Temperatur und das Herunterkühlen müssen hin und wieder wechseln.

Zu den Krankheitsorganismen, mit welchen eine Anstellhefe verunreinigt sein kann, gehören die Bakterien und die wilden Hefen. Jede Bakterieninfektion, mit Ausnahme der Sarcina, lässt sich durch genügend kalte Gärführung vermeiden. Um eine bakterienhaltige Anstellhefe zu reinigen, wäscht man sie mit Wasser, in welchem auf 4000 Teile Wasser 1 Teil eines Antisepticums, wie Benzoënsäure, Salicylsäure, Flusssäure oder Fluoralkalien, aufgelöst ist. Die wilden Hefen lassen sich am sichersten von der Anstellhefe fern halten, indem man die von Delbrück aufgestellten Prinzipien der natürlichen Reinzucht befolgt. Diese Prinzipien sind: Eine etwas höhere Anstell- und Gärtemperatur, rasches Angären, Absondern der abgesetzten Kulturhefe, ehe die wilden Hefen Zeit haben, sich abzulagern, am besten durch Umpumpen des eben abgekühlten Bieres.

[83] H. Falkenberg.

[1]) Landw. Versuchsstationen 1896, Bd. XLVII, S. 389

[2]) Landw. Versuchsstationen 1896, Bd. XXXVIII, S. 373—400.

[3]) Der Bierbrauer 1896, Beiblatt Nr. 33 und 34.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 41084

Atmosphäre und Wasser.

Die Möglichkeit von Witterungsprognosen auf längere Zeit im voraus.

Von **Otto Pettersson.**[1])

Das Klima der skandinavischen Halbinsel steht unter dem Einfluss teils vom atlantischen Meer, teils vom osteuropäischen und sibirischen Kontinente, endlich übt die Halbinsel durch ihre Grösse und Gebirge einen selbständigen Einfluss auf das Klima. Über die Art und Weise, wie das benachbarte Meer die Lufttemperatur in Skandinavien beeinflusst, macht man sich gewöhnlich nur unklare Vorstellungen. Der Golf geht nämlich unter keinen Umständen an die schwedischen Küsten heran und kann nicht die Ursache sein, dass die südschwedischen Küstenstrecken im Januar die höchsten Mitteltemperaturen von Schweden zeigen.

Aus den Ergebnissen der hydrographischen Untersuchungen lässt sich berechnen, dass die oberen Schichten des nördlichen Teils der Nordsee bis zu 100 *m* Tiefe von August bis November pro 1 *qm* Oberfläche 195 000 Wärmeeinheiten abgeben, was hinreicht, um 635 115 *cbm* Luft um 1° C zu erwärmen. Hierbei haben die oberen 30 *m* zum grösseren Teil, d. i. mit 108 000 W.-E., beigetragen, während die unteren Schichten bis 100 *m* Tiefe, deren Temperatur in den betreffenden Monaten nur um ca. 1° C sinkt, nur 87 000 W.-E. abgegeben haben. In den Wintermonaten Dezember bis Februar erstreckt sich aber der Temperaturfall des Wassers durch die ganze Tiefe des Meeres, und die Wärmeabgabe pro *qm* Wasserfläche für den 100 *m* tiefen Teil der Nordsee lässt sich auf 250 000 W.-E, für den weit grösseren Teil der Nordsee mit 200 *m* Tiefe aber auf $^1/_2$ Million W.-E. berechnen. Diese kolossalen Wärmemengen werden ausschliesslich zur Erwärmung der über dem Meer ruhenden Atmosphäre und deren Sättigung mit Feuchtigkeit verwendet und bilden den Energievorrat zur Unterhaltung der cyklonischen Bewegung der Luft.

[1]) Kongl. landtbruks-akademiens handlingar och tidskrift 1896, s. 132—179.

Noch weit grösser und wirksamer ist aber ohne Zweifel der Wärmevorrat des Nordmeers (der an Norwegen grenzende nördliche Teil des atlantischen Ozeans). Nach den Messungen Mohn's in den Sommermonaten 1876 und 1877 haben die Meeresschichten bis zu 300—400 *m* Tiefe noch über 4° C, und höchstwahrscheinlich werden auch hier in den Wintermonaten Wasserschichten von grosser Mächtigkeit ihre Wärme an die Atmosphäre abgeben.

Die in den letzten Jahren angestellten internationalen hydrographischen Untersuchungen der Ostsee haben ergeben, dass die oberflächliche Wasserschicht, welche an der thermischen Zirkulation Teil nimmt, sich nur bis ca. 60 *m* Tiefe erstreckt. Die von der Oberfläche hinuntersinkenden abgekühlten Wasserteilchen bleiben nämlich in der genannten Tiefe schwebend, weil sie die unterliegenden salzreicheren und wärmeren, aber dichteren Schichten nicht zu durchdringen vermögen. Die oberen ca. 20 *m* der Ostsee erreichen in den Sommermonaten ca. 14—15° C, d. i. eine weit höhere Temperatur als jemals das Wasser der nördlichen Nordseeregionen. Dieser grosse Wärmevorrat wird in den Herbstmonaten zuerst verbraucht, und in dieser Zeit wirkt daher die Ostsee als ein weit kräftigeres Wärmemagazin als die Nordsee. Später, im Winter, wird das Verhältnis umgekehrt. Während die Oberflächentemperatur der Nordsee nie unter ca. 6° C. sinkt, kann dieselbe in einem strengen Winter (z. B. 1892—1893) bis auf 1.6° C. sinken, und die historischen Nachrichten zeigen, dass in früheren Zeiten sich sogar Eisdecken über der Ostsee gebildet haben.

Verf. findet nun, dass scheinbar unbedeutende Temperaturvariationen im nordatlantischen Meere ganz ausserordentlich auf die Erwärmung der Atmosphäre und dadurch auf das Klima der skandinavischen Länder einwirken müssen. Eine Temperatur der homogenen Wasserschicht im November von 1° C. über dem Mittelwert (9° C), und im Februar von 5.5° anstatt 6.0° würde die für die Erwärmung der Luft disponible Wärmemenge um 50% erhöhen.

Es lässt sich nun aber mittels der vorhandenen Beobachtungen nachweisen, dass die Temperaturwechsel des Wassers in den verschiedenen Jahren ca. ± 1 bis 2° C. ausmachen, was zu Meerestiefen von nur 100—200 *m* berechnet, Hunderttausende von Wärmeeinheiten ergiebt.

Für die Periode 1874—1894 zeigt Verf., dass die Kurven für die Temperaturschwankungen des Wassers der Nordsee und des nördlichen atlantischen Meeres im Dezember und Januar mit den Kurven für die

durchschnittliche Wintertemperatur für ganz Schweden (und Norwegen) einen auffallenden Parallelismus zeigen.

Wenn also die Meerestemperatur im Nordmeer schon im Dezember eine dezidierte Abweichung ober- oder unterhalb des Mittelwertes für diesen Monat ausweist, so lässt sich mit Bestimmtheit für Skandinavien beziehungsweise auf einen milden Winter, oder einen strengen und langen Winter mit lange andauernder Schneedecke und danach spät eintretendem Frühjahr schliessen. [199] John Sebelien.

Von der bakteriologischen Reinheit eines Trinkwassers.

Von **Frédéric Seiler.**[1])

Verf. wendet sich gegen ein Gutachten von V. J. Keller über den chemischen und bakteriologischen Befund eines Quellwassers im Hauensteintunnel, worin derselbe auf Grund des Nachweises von salpetriger Säure die Meinung vertritt, dass das betreffende Wasser trotz seiner Keimfreiheit durch fäkalienhaltige Abwässer verunreinigt sein müsse. Nach der Ansicht des Verf. ist ein Wasser, welches nur sehr wenig Bakterien, und namentlich keine pathogenen Arten enthält, sehr wohl als rein anzusprechen, auch wenn Spuren von Nitriten in demselben nachgewiesen werden können. Er stellt sich die Vorgänge im Untergrund folgendermassen vor: Entwickelt sich in einem Wasser ein Fäulnisprozess, so entstehen durch Zersetzung der stickstoffhaltigen organischen Substanzen Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure. Nach Beendigung der Fäulnis werden sämtliche Stickstoffsubstanzen durch Oxydation in Nitrate übergeführt. Zu gleicher Zeit gehen die Mikroorganismen, welche an der Zersetzung beteiligt waren, zu Grunde und das Wasser hat sich, wie es bei Fluss- und Seewasser der Fall ist, selbst gereinigt. Ist nun aber einem Wasser der Luftzutritt teilweise oder ganz entzogen, so wirken die Bakterienarten als Reduktionsmittel, indem sich salpetrige Säure und schliesslich Ammoniak bilden, unter gleichzeitiger Vermehrung der Bakterienarten. Verf. stützt seine Theorie auf die Untersuchung des Wassers aus einem See oder Reservoir, worin an der Oberfläche und bis zu 30 *cm* vom Boden mehr oder weniger Nitrate, keine direkt nachweisbaren Nitrite und nur Spuren von Ammoniak auftraten, während in der untersten schlammhaltigen Schicht

[1]) Schweiz. Wochenschrift für Pharm. 34, S. 249—251; nach Chem. Centralbl. 1896, Bd. 2, S. 504.

bedeutende Spuren von salpetriger Säure und Ammoniak vorhanden waren. Beim Stehen zeigte die den oberen Schichten entnommene Probe geringe Spuren von Ammoniaknitriten, die andere dagegen neben grossen Mengen von salpetriger Säure noch bedeutende Spuren von Ammoniak. Die Schlusssätze des Verf. lauten:

1. Aus dem Vorhandensein von salpetriger Säure und Ammoniak in einem Wasser kann man höchstens den Schluss ziehen, dass dasselbe Reste von einer früheren Verunreinigung enthält und daher verdächtig sein kann.

2. Sind aber keine Bakterien darin vorhanden, so beweist dies, dass die Bodenfiltration so wirksam war, dass Krankheitserreger in das Grundwasser nicht durchgelassen werden. [185] Richter.

Boden.

Über Böden aus Kamerun, Senegambien und Deutsch-Ostafrika und eine verbesserte Methode der Bodenanalyse.

Von Prof. Dr. **F. Wohltmann**, Bonn-Poppelsdorf, und Dr. **H. Kratz.**[1])

Um den natürlichen Nährstoffgehalt der Bodenarten zu ermitteln und die Eigenart der chemischen Zusammensetzung der tropischen Böden zu erforschen, haben die Verf. 5 Böden aus Kamerun, 3 Böden aus Französisch-Senegambien und 17 Böden aus Deutsch-Ostafrika untersucht.

Bei dem grossen Interesse, das derartige Untersuchungen beanspruchen können, dürfte es angezeigt sein, etwas näher auf dieselben einzugehen. Zuvor mögen aber einige Angaben hier Platz finden, nach denen die nachfolgenden Analysen-Resultate zu beurteilen sind.

Mit Ausnahme des Stickstoffes sind die Pflanzennährstoffe in einem Auszuge bestimmt, der durch 48stündige Maceration von 450 *g* Feinerde (2 *mm*) mit 1500 *ccm* kalter Salzsäure vom spec. Gew. 1,15 hergestellt wurde. Enthält nun der nach dieser Methode untersuchte Boden in der lufttrockenen Feinerde einen Nährstoffgehalt von 0,5 % Kalk und Magnesia, 0,1 % Phosphorsäure, 0,1 % Kali und 0,1 % Stickstoff, so kann man nach Wohltmann annehmen, dass er für tropische Verhält-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1896, S. 211

nisse genügend mit Pflanzennährstoffen ausgestattet ist, um in Kultur genommen zu werden.

Ferner giebt Wohltmann an, dass ein Thonerde- und Eisengehalt von 10—25 % für tropische Böden, hauptsächlich der Ammoniak-Absorption wegen, recht vorteilhaft ist und dass ein geringer Humusgehalt, zumal bei genügendem Eisen- und Thonerdegehalt den Tropenböden weniger schädlich ist, als dieses bei den Böden der gemässigten Zone der Fall ist.

Die Analysen-Ergebnisse, bezogen auf die Oberkrume, sind nun in umstehender Tabelle angegeben.

Diesen Zahlen ist leicht zu entnehmen, dass die Kamerun-Böden bei weitem die reichsten an Nährstoffen sind, was zum Teil, so hinsichtlich des sehr hohen P_2O_5 und MgO-Gehaltes, damit zusammenhängt, dass sie neovulkanischen Ursprungs sind. Besonders sei noch auf den sehr grossen N-Gehalt der Bibundi-Böden aufmerksam gemacht. Der Kalk-Gehalt ist nicht immer befriedigend, Wohltmann glaubt jedoch, dass derselbe durch den hohen Magnesia-Gehalt ausgeglichen wird. Die Sesquioxyde sind in grosser Menge anwesend und beeinflussen in günstiger Weise das Absorptionsvermögen dieser Böden. — Es darf aber hierbei nicht vergessen werden, dass ein zu hoher Gehalt an Sesquioxyden die Löslichkeit der P_2O_5 bedenklich herabzudrücken vermag; so ist nach den Untersuchungen Liebschers das Verhältnis von P_2O_5 zu Sesquioxyden wie 1 : weniger als 40 als günstig, von 1 : 40 als noch günstig, von 1 : 60 — 90 als wenig günstig und das von 1 : 90 als sehr ungünstig zu bezeichnen. — Wohltmann hält den Boden am Kamerungebirge für einen vorzüglichen Kakaoboden, zumal da auch die dortigen jährlichen Niederschlagsmengen sehr günstig sind, und ist der Ansicht, dass das ganze Wirtschaftssystem auf intensiven Raubbau eingerichtet werden kann.

Viel ärmer sind, wie die mitgeteilten Analysen-Resultate lehren, die untersuchten Böden aus Französisch-Senegambien mit Nährstoffen ausgestattet. Besonders fehlt es an N, P_2O_5 und CaO. Während nun ein solcher Boden bei uns einfach als nährstoffarm bezeichnet werden müsste und einer ständigen Düngung bedarf, ist es interessant, durch Wohltmann zu erfahren, dass derselbe in den Tropen, wo ja die Verwitterung viel rascher vor sich geht und auch die Regenmengen sowohl an sich reichlicher sind und der Erde auch mehr Stickstoffverbindungen zuführen, immerhin noch einige Zeit, namentlich durch perennierende Pflanzen, wie Kaffee, raubbaumässig behandelt werden kann.

Bezeichnung der Böden	Kieselsäure	Feuchtigkeit	Glühverlust	Gesamt-Stickstoff	Ammon.-Stickstoff	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure	Kali	Eisen- u Thonerde
A. Kamerun.										
1. Bibundi	0.1324	14.915	18.100	0.76014	—	0.1739	1.2381	0.2167	0.0984	24.6724
2. Dikullu	0.2281	11.200	9.700	0.14765	0.0215	0.0865	0.5081	0.2177	0.1241	19.7906
3. Bimbia, Distr. IX	—	13.860	9.751	0.16082	0.021	0.0379	0.3281	0.3138	0.1084	25.015
4. " " X	—	13.000	10.280	0.06555	0.0074	0.0256	0.2960	0.3056	0.0701	24.6276
5. " " XIII	—	13.330	10.170	0.16078	0.00914	0.0529	0.6160	0.2295	0.0944	21.3076
B. Französisch-Senegambien.										
I. Plantage	0.0898	1.130	7.700	0.05810	0.00415	0.0256	0.961	0.0732	0.0910	8.2767
II. "	—	1.690	7.750	0.01891	0.00394	0.0348	0.2065	0.0710	0.0758	9.3178
III. "	—	1.100	4.600	0.0581	0.00298	0.0256	0.2065	0.0742	0.0801	5.0268
C. Deutsch-Ostafrika.										
1. Derema, Usambara	0.3024	12.700	11.020	0.05558	0.0034	0.0256	0.0166	0.2153	0.1038	19.3691
2. Muoa, Tanga	—	0.200	1.040	0.01389	0.00094	0.0073	0.0340	0.0148	0.0564	0.5832
3. Nguelo, Tanga	—	2.200	4.260	0.05558	0.00294	0.174	0.296	0.1122	0.0723	16.7655
4. Kikogwe, Pangani	—	1.260	2.380	0.05324	0.00208	0.1919	0.3361	0.0344	0.0801	1.7925
5. " "	0.0314	6.000	8.145	0.2859	—	0.7104	0.2810	0.1065	0.1960	1.0245
6. Dar-es-Salâm, Versuchsg. Norden	0.0208	0.600	1.400	0.05562	—	0.1584	0.0124	0.02918	0.0101	0.1758
7. " " " Osten	0.0186	0.900	1.100	0.06184	—	0.1940	0.0289	0.03396	0.0168	0.2727
8. " " " Süden	0.0144	0.560	1.200	0.05871	—	0.2543	0.0412	0.02089	0.0150	0.1875
9. " " " Westen	0.0898	0.600	1.110	0.06182	—	0.1026	0.0414	0.02081	0.0386	0.2145
10. Kurasini, bei den Saatbeeten	0.0180	0.750	1.000	0.07116	—	0.2173	0.1086	0.00340	0.0508	0.17826
11. " in der Nähe d. Hauses	0.0200	0.900	1.300	0.07107	—	0.3197	0.0168	0.00895	0.0620	0.3010
12. " in d. Nähe einer Quelle bei d. neuen Saatbeeten	0.0288	0.800	1.124	0.04171	—	0.0263	0.0145	0.00085	0.0121	0.2074
13. " Südgrenze	0.0314	0.500	0.988	0.03708	—	0.0562	0.0522	0.0009	0.0133	0.1014
14. Mssimbiu, dicht bei d. Saatbeeten	0.0514	2.050	3.125	0.12978	—	0.2882	0.1729	0.0321	0.0514	0.5221
15. " zwischen Saatb. u Bach	0.0396	2.110	3.054	0.10506	—	0.2234	0.1624	0.00128	0.0152	0.5475
16. " am Bachufer	0.0544	9.200	7.725	0.18544	—	0.8936	0.5303	0.00744	0.0667	2.3916
17. " nördlich im Thal	0.0244	5.935	4.925	0.16686	—	0.5689	0.4053	0.00174	0.0474	1.6332

Weiterhin geht aus den analytischen Daten hervor, dass die Böden in Deutsch-Ostafrika sehr verschiedenartig zusammengesetzt sind und durchweg viel minderwertiger sind als die Kamerunböden.

Hinsichtlich der bei der Bodenanalyse befolgten Methoden, die von Dr. Kratz ausgearbeitet und sehr ausführlich in dem zweiten Teil der Arbeit mitgeteilt sind, muss zwecks genauerer Orientierung auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur folgendes bemerkt. Die Herstellung des sauren Bodenextraktes ist schon weiter oben angegeben und es geht daraus hervor, dass dabei eine grössere und stärkere Salzsäuremenge zur Anwendung gelangt, als wie bei dem vom Verbande landw. Versuchs-Stat. angenommenen Verfahren.

Die Carbonate werden nur bei kalk- und magnesiareichen Böden berücksichtigt. Es ist als ein Vorzug anzusehen, dass dieses bei der Verbandsmethode für alle Böden gefordert wird.

Ferner wird empfohlen, bei stark eisen- und thonerdehaltigen Böden (25—30 %) die doppelte Menge Salzsäure, wie gewöhnlich, zu nehmen.

Die Analysen-Resultate sind auf lufttrockene Feinerde bezogen, während dieselben nach den Vereinbarungen des Verbandes landw. Versuchs-Stat. in korrekterer Weise auf den getrockneten Boden (100°) zu berechnen sind.

Die Einzelbestimmungen bieten nichts neues und es mögen daher folgende Angaben darüber genügen. Der Humus wurde durch Verbrennen mit CuO bestimmt. Die Bestimmung des Gesamtstickstoffes geschah nach Kjeldahl. Es dürfte aber ratsam sein, um sich vor etwaigen Verlusten an Salpetersäure zu schützen, bei Bodenuntersuchungen nach der Foerster-Jodlbauer'schen Modifikation zu arbeiten. Der Ammoniakstickstoff wurde mit Hilfe von Magnesiumoxyd abdestilliert.

Die Kieselsäure wurde in üblicher Weise durch Eindampfen etc. abgeschieden. Bei stark eisen- und thonerdehaltigen Böden ist aber, wie Verfasser angeben, ein derartiges Eindampfen unstatthaft, „weil sich dabei unlösliche Verbindungen bilden, die ein nachheriges Auflösen unmöglich machen." Um dieses zu verhindern, fügen sie beim Eindampfen ca. 10 *g* Chlornatrium hinzu. Diese Angabe dürfte wohl nicht ganz zutreffend sein. Allerdings ist es richtig, dass beim Eindampfen des salzsauren Bodenextraktes und noch mehr beim nachherigen Trocknen durch Umwandlung der Chloride basische Verbindungen, zumal bei Gegenwart von Eisen und Aluminium, entstehen und dass diese unlöslich sind. Aber diese Unlöslichkeit bezieht sich nur auf Wasser. In verdünnten Säuren sind sie schwer löslich. Durchfeuchtet man sie aber

mit konzentrierter Salzsäure und lässt dieselbe bei mässiger Wärme einige Zeit einwirken, so dürfte es immer gelingen, dieselben wieder in Lösung überzuführen.

Verbindungen, welche nicht oder doch nur unvollständig in Salzsäure löslich sind, entstehen nur dann, wenn man den Trockenrückstand über freier Flamme erhitzt, da in diesem Falle wieder Umsetzen zwischen der Kieselsäure und den übrigen Verbindungen eintreten. Die Phosphorsäure wurde nach der Molybdän-Methode bestimmt, der Kalk direkt als $CaSO_4$ abgeschieden. Eisen- und Thonerde wurde nach Glaser in einer kalkfreien Lösung durch Ammoniak gefällt und der Gehalt durch Subtrahieren der mitgefällten P_2O_5 berechnet. Magnesia wurde, wie bekannt, mit Natriumphosphat gefällt und Kali als Kaliumplatin-Chlorid bestimmt.

Die Ansichten über die Ausführung von Bodenanalysen sind noch zu wenig geklärt, um kurzer Hand beurteilen zu können, ob die vorliegende Methode wirklich eine Verbesserung ist. Unserer Ansicht nach scheinen jedoch die neueren Arbeiten auf diesem Gebiete darauf hinzudeuten, dass, wenn einmal die vom Verbande der landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen angenommenen Methoden abgeändert werden sollten, keinesfalls zu einem stärkeren Lösungsmittel wie bisher gegriffen werden dürfte.

Von grösster Wichtigkeit aber ist es, dass nach einer einheitlichen Methode gearbeitet wird. [230] Lemmermann.

Ueber die Veränderungen, welche der Boden durch das Sterilisieren erleidet.

Von **Dr. L. Richter.**[1])

An in sterilisiertem Boden wachsenden Hafer- und Senfpflanzen wurde mehrere Jahre hindurch eine eigentümliche Verfärbung der jüngeren Blätter beobachtet, welche von den Rändern bezw. der Spitze ausgehend bis fast zur Mitte fortschritt und deutlich an durch saure Gase verursachte Beschädigungen erinnerte. Zugleich trat in der sterilisierten Erde hier und da, in unregelmässiger Verteilung, eine braune Färbung auf. Die diese Partien durchziehenden Wurzeln färbten sich gleichfalls braun und starben zum Teil ab. Eine weitere Abnormität der sterilisierten Töpfe zeigte sich in der ungleichmässigen Durchfeuchtung

[1]) Die landwirtschaftl. Versuchsstationen 1896, Bd. 47, S. 269.

der Erde. Einzelne scharf begrenzte Zonen des Erdkörpers blieben tage- und wochenlang vollkommen trocken.

Trotz der bezeichneten Krankheitserscheinung entwickelten sich aber die Pflanzen der sterilisierten Gefässe im allgemeinen üppiger als die entsprechenden Vergleichspflanzen in unsterilisiertem Boden; auch ergab ihre Trockensubstanz einen durchschnittlich höheren Stickstoffgehalt als diejenige der Vergleichspflanzen. Diese Unterschiede aber konnten, zumal sie auch in denjenigen Fällen auftraten, in welchen nach dem Sterilisieren wiederum mit dem Extrakt der unsterilisierten Erde geimpft worden war, nur in gewissen Veränderungen ihren Grund haben, welche der Boden durch das Sterilisieren selbst erleidet. Diese Veränderungen zu studieren ist der Zweck der vorliegenden Arbeit.

Eine magere Gartenerde von mittlerem Humusgehalt wurde einerseits für sich, andererseits nach Anfeuchtung mit Wasser an 3 auf einander folgenden Tagen einer je 6stündigen Erhitzung auf 100° ausgesetzt. Die so behandelten Proben wurden, nachdem man sie einige Zeit an der Luft hatte liegen lassen, in gut schliessende Gefässe eingeschlossen und darin, sowie in der ursprünglichen Erde die folgenden Bestimmungen ausgeführt: Wassergehalt, Volumgewicht, spezif. Gewicht, Porosität, Aufsaugungsvermögen, wasserhaltende Kraft, Absorptionsfähigkeit für Ammoniak, Gesamtstickstoff, der in verdünnter Salzsäure lösliche Stickstoff, Ammoniakstickstoff und die mit kaltem Wasser extrahierbaren Stoffe. Die Resultate der Untersuchungen sind im Original in Tabellenform zusammengestellt. In dieser Zusammenstellung treten 3 interessante Ergebnisse des Sterilisierens hervor, betreffend:

1. Das Aufsaugungsvermögen des Bodens für Wasser. Die ohne vorgängige Durchfeuchtung sterilisierte Erde zeigte eine ungleichmässige Steigehöhe des Wassers an verschiedenen Seiten der damit beschickten Röhre. Die Differenzen werden grösser mit der Dauer der Aufsaugung.

2. Die Löslichmachung des Stickstoffs. Während der Gesamtstickstoffgehalt unverändert geblieben war — er betrug pro Kilogr. wasserfreien Bodens in der ursprünglichen Erde 5.260 *g*, in der für sich sterilisierten 5.320 und in der vorher angefeuchteten 5.325 *g*. Unterschiede, welche bei Berücksichtigung der möglichen Fehler nicht gross genug sind, um eine prinzipielle Verschiedenheit annehmen zu lassen — war ein Teil der Stickstoffsubstanz durch das Sterilisieren in leichter lösliche Form übergeführt worden. So löste Salzsäure vom spezif. Gewicht 1.035 im Kilogr. der wasserfreien Erde ursprünglich 0.439, nach

dem Sterilisieren 0.718 bezw. 0.766 *g* Stickstoff. In einem Teile dieser aufgeschlossenen Stickstoffsubstanz scheint sich der Stickstoff in sehr labilem Zustande zu befinden und die Neigung zu haben, sich als Gas zu verflüchtigen. Bei noch zu publizierenden Versuchen über die Stickstofffrage nämlich wurde stets beobachtet, dass alle sterilisierten Gefässe bei Aufstellung der Stickstoffbilanz einen Fehlbetrag an Stickstoff aufwiesen. Ausgenommen waren nur die zum Vergleiche dienenden unbepflanzten Töpfe, welche nicht wieder mit Bodenextrakt geimpft worden waren, während die entsprechenden geimpften Gefässe das beregte Minus ebenfalls erkennen liessen. Ob die hieraus abzuleitende Vermutung, dass die Verflüchtigung des Stickstoffs durch die Thätigkeit von Mikroorganismen bedingt sei, richtig ist, sollen weiterhin einzuleitende Versuche darthun. Uebrigens sind ähnliche Beobachtungen über Stickstoffverlust in sterilisierten Töpfen auch von Liebscher, sowie von Pfeiffer und Franke gemacht worden. Liebscher spricht die Vermutung aus, dass der Stickstoff beim Sterilisieren selbst entweiche, eine Annahme, die nach den obigen Ermittelungen nicht zutreffend ist.

3. Die Aufschliessung der organischen Substanz. Das allgemeine üppigere Wachstum der Pflanzen in sterilisiertem Boden erklärt sich besonders durch die durch das Sterilisieren erfolgende Aufschliessung der organischen Substanz. Während die Menge der mit kaltem Wasser extrahierbaren organischen Stoffe pro Kilogr. wasserfreier Erde im unbehandelten Boden 1.470 *g* betrug, stellte sich dieselbe nach dem Sterilisieren auf 3.630 bezw. 4.090 *g*.

Die eingangs erwähnte Krankheitserscheinung wird möglicherweise durch die zersetzten Humussubstanzen hervorgerufen, deren anfänglich zu konzentrierte Lösung die Wurzeln zu schädigen scheint.

[224] Richter.

Russische Forschungen auf dem Gebiete der Wasserfrage.

Von W. von Wiener.[1])

Unter den infolge der Missernten der letzten Jahre entstandenen diesbezüglichen Arbeiten in Russland bezeichnet Verf. diejenige von Alexander Ismaïlsky als die bedeutendste, sie ist betitelt: „Die Bodenfeuchtigkeit und das Grundwasser im Zusammenhange mit dem Relief der Gegend und der Bodenbearbeitung“. Die Untersuchungen und Beobachtungen Ismaïlsky's wurden auf den Grossgütern des

[1]) Wollny's Forschungen. 1895, Bd. 18, S. 413

Fürsten Kotschubey (viel Tausend Hektare) in Südrussland (Gouvernement Poltawa) auf der Schwarzerde ausgeführt, und zwar durch 6 Jahre hindurch. Für meteorologische Beobachtungen eignen sich besonders die systematischen Feuchtigkeitsbestimmungen auf der Steppe, 1) weil sie sich auf einen naturgewachsenen, jungfräulichen Boden beziehen und einen streng typischen Fall repräsentieren, 2) weil diese Beobachtungen pünktlich jeden Monat durch 6 Jahre hindurch ausgeführt wurden und zwar bis 213 *cm* Tiefe, 3) weil sie extremfeuchte wie auch ebenso trockene Jahre umfassen, 4) weil diese Beobachtungen ein Bild der Klimaveränderung Südrusslands geben, denn Hand in Hand mit den Feuchtigkeitsbestimmungen wurden Brunnen bis zum Grundwasserspiegel (bis 15 *m* Tiefe) angelegt, welche ein vollständiges Bild der naturgeschichtlichen Evolution der Steppen bieten.

Aus dem angeführten Zahlenmaterial sei hier folgende Tabelle wiedergegeben, welche die durchschnittlichen Feuchtigkeitswerte bis 213 *cm* Tiefe für die Jahre 1886—1892 ermittelt und mit den entsprechenden Niederschlags- und Verdunstungsmengen vergleicht:

Jahre vom Sept. bis Sept. gerechnet	Mittlere Jahresfeuchtigkeit in 0—213 *cm* %	Jährliche Niederschlagsmenge *mm*	Niederschlagsmenge vom Sept. bis März *mm*	Verdunstungsmengen vom März bis Sept. *mm*
1886/87	16.68	525.0	274.5	653.1
1887/88	18.24	663.5	377.1	454.9
1888/89	16.38	516.0	152.4	538.7
1889/90	15.41	420.9	139.8	784.5
1890/91	13.42	450.7	182.2	733.4
1891/92	12.69	416.0	152.9	730.7

I.

Die mittleren Jahresfeuchtigkeiten der Böden zeigen ein beständiges Sinken, in 5 Jahren um ca. 5.5%; das Herabsinken der Niederschlagsmengen und die bedeutende Steigerung der Verdunstung erklären diesen Umstand. Doch da die Niederschlagsmengen in Südrussland vollständig ausreichend sind, um selbst Feuchtigkeit in den tieferen Schichten von Jahr zu Jahr aufzuspeichern, so liegt die Ursache der grossen Missernten an der ungleichen Verwertung des atmosphärischen Wassers durch den Boden. Die Steppen haben eine eigentümliche Konfiguration, sie sind von einem ganzen System bis 50 *m* tiefer „Balken“ durchgraben.

welche im Winter die Schneemassen der Felder ansammeln, um diesen kostbaren Wasservorrat im Frühjahr in Form von reissenden Strömen ohne Nutzen abzuführen; durch diesen Umstand und dadurch, dass diese „Balken“ als gewaltige Drainage wirken, wird der Grundwasserspiegel auf unerreichbare Tiefen herabgesetzt. Einen zweiten, noch wichtigeren Faktor, welcher als Ursache des ersten anzusehen ist, für die mangelhafte Verwertung des atmosphärischen Wassers durch den Boden liefert die Beackerung der Steppen selbst, da diese die Steppen ihrer perennierenden Pflanzendecke beraubt hat. Diese natürlichen Streudecken hatten ihre wohlthätigen Folgen, 1) dass die Feuchtigkeit stets auf ihrem hohen Grade erhalten wurde, 2) dass der Grundwasserspiegel nicht in die Tiefe herabsank, sondern seinen wohlthätigen Einfluss auf die Vegetationsschicht erzeugen konnte, 3) dass dem Wasser alle zerstörende Kraft geraubt wurde und die Gegend ihre günstige Konfiguration behielt. Die Beackerung der Steppen hat alle diese Bedingungen vernichtet.

II.

Die unvollkommene Absorption der Niederschläge ist als Grundursache der merkwürdigen Bodenaustrocknung der südrussischen Schwarzerde anzusehen, hierdurch werden die Hochwasser und die allmählich sich vollziehenden Veränderungen des Bodenreliefs bedingt. Der jungfräuliche Steppenboden hatte trotz der kolossalen Transpiration des üppigen Grasbestandes eine günstige Absorption und eine unerschöpfliche Quelle der Befeuchtung infolge der Nähe des Grundwasserspiegels. Da die Beackerung, also Zerstörung der Pflanzendecke, die beiden Hauptfaktoren arg geschädigt hat und ausserdem noch andere unangenehme Folgen hat, sucht Verf. in diesem Abschnitte der üblen Wirkung der „Beackerung“ entgegenzuarbeiten. Hierfür empfiehlt Verf. zwei bekannte Massregeln, erstens die Tiefkultur, zweitens die sorgfältigste Lockerung der obersten Bodenschicht durch Eggen, Exstirpieren und Walzen; hierdurch wird die Streudeckenwirkung nachgeahmt, denn eine trockene lockere Bodenschicht hat einen ähnlichen, wenn auch weniger vollkommenen, schützenden Einfluss auf die Bodenfeuchtigkeit; auch die Tiefkultur erhält nach Verf. Versuchen die Bodenfeuchtigkeit besser als die seichte Kultur. Auch in der Beeinflussung der Transpiration, somit des Wasserverbrauchs, seitens der Pflanzen, will Verf. ein Mittel zur Feuchtigkeitsregulierung erblicken. Nicht in den meteorologischen Verhältnissen allein, sondern vielmehr am Boden selbst liegt die Schuld

der Wassernot; dieses mangelhaft erforschte Gebiet der Wasserfrage bietet nach Verf. Ansicht eines der wichtigsten und modernsten Probleme der Landwirtschaft. [195] Schenke.

Düngung.

Zur Wiesendüngung.

Von Prof. Dr. **M. Fleischer,** Kurator der Moor-Versuchsstation.[1])

Verf. erinnert an die Wichtigkeit der rechtzeitigen Wiesendüngung, die erfreulicherweise heutzutage im Gegensatze zu früher mehr und mehr eingesehen werde, wenn auch noch vielfach selbst das Allernotwendigste ausser Acht gelassen werde, nämlich der Ersatz der durch die Ernten entnommenen Nährstoffe. Dringend wird Kalidüngung angeraten, wo nicht Ueberflutungen mit kalireichem Wasser stattfinden können; zumal auf den daran armen Moor- und Sandwiesen soll man womöglich eine Anreicherung an Kali erstreben, aber auch bei kalireichen Lehmwiesen soll man das grosse Kalibedürfnis der Futterkräuter nicht vergessen. Aehnlich ist es mit der Phosphorsäuredüngung, die nur bei den an Eisen-Phosphorsäure-Verbindungen reichen Mooren überflüssig zu sein pflegt, die man an der rötlichen Farbe oder am nesterweisen Auftreten des an der Luft blau werdenden Vivianits erkennt. Kali- und Phosphorsäuresalze wirken im allgemeinen nur zusammen angewandt. Gleichzeitig soll auf Uebergangsmooren und Sandwiesen gemergelt oder gekalkt werden, ja mitunter auch auf Lehmwiesen, da das Kali der Oberfläche reichlich Kalk entzieht.

Betont wird ferner die Wichtigkeit gründlicher Regulierung der Wasserverhältnisse und die durch das reichliche Düngen veranlasste Zudringlichkeit der Unkräuter, die man mit der Egge und anderen geeigneten Instrumenten bekämpfen muss. Die Auswahl unter den wesentlich in Frage kommenden Kalisalzen, Kainit, Carnallit und Sylvinit (Hartsalz), soll man nach dem Preise treffen, der am Verbrauchsorte auf ein Pfund des in ihnen enthaltenen Kalis entfällt. Die unangenehme Zerfliesslichkeit des Carnallits ist durch Torfmullbeimengung zu beheben. Dem Superphosphat ist das Thomasmehl vorzuziehen, ausser auf lange ungedüngten Lehmwiesen, wenn eine schnellwirkende Düngung nötig

[1]) Mitteilungen der Deutschen landw. Gesellschaft, St. 20, S. 210.

ist. Durch vorherige Düngung mit Phosphorsäure angereicherten Lehmwiesen gebe man, wenn der Preis es nicht verbietet, Thomasmehl. Unaufgeschlossene natürliche Mineralphosphate wirken nur auf sauren Hochmooren. Zum Schlusse berechnet Verf. die Mengen der als Ersatz nach einer Heuernte zu gebenden Dünger: 40 Ctr. Heu entziehen dem Boden 64 Pfund Kali und 18 Pfund Phosphorsäure. Soviel ist enthalten in 5 Ctr. Kainit oder in 7 Ctr. Carnallit, resp. in 1 Ctr. 18 %igem Superphosphat, oder in 1.5 Ctr. Thomasmehl (12 % citr.), wonach man sich, abgesehen von besonderen, oben angedeuteten Fällen, zu richten, dabei aber, wie gesagt, die Kalk- und Wasserverhältnisse nie ausser Augen zu lassen habe. [104] L. v. Wissell.

Fortgesetzte Versuche mit Harn und Jauche an der landwirtschaftlichen Schule Dalum in Dänemark.

Von **N. A. Hansen.**[1])

A. Untersuchungen über Schweineharn.

Von 30 Schweinen wurde im Jahre 1895 zwei mal der gesammelte und gemischte Harn untersucht, nämlich in den Tagen 6.—9. März und 29. Juli bis 1. August.

Das Futter war pro 3 Tage und 30 Schweine:

in der 1. Periode: 115 *kg* Gerstenschrot, 130 *kg* Futterrüben und 450 *kg* Wasser,
in der 2. Periode: 84 *kg* Gerstenschrot, 84 *kg* Reiskleie, 312 *kg* Magermilch und Buttermilch, 130 *kg* Küchenabfälle, 42 *kg* grüner Wickenhafer, 78 *kg* Zuckerrübenabfälle, 384 *kg* Wasser.

Die Menge und der Stickstoffgehalt des Schweineharns in der Versuchszeit, sowie die hieraus pro Jahr berechneten Zahlen, sind, wie Alter und Gewicht der Thiere, in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	kg Harn pro 30 Schweine in 3 Tagen	% N im Harn	Harn pro 1 Schwein pro Jahr		der Schweine durchschnittl.:	
			kg	*kg* N-Gehalt	Alter Monate	Gewicht *kg*
6/3—9/3 . .	162.5	0.360	659	2.37	7	66
29/7—1/8 . .	608.75	0.210	2469	5.18	8	103.5
Durchschn.:	385.63	0.242	1564	3.78	7.5	85

Vergleicht man hiermit die von demselben Verf. am gleichen Orte früher (d. C. XXIII. 1894, p. 161) erhaltenen Resultate mit Kuh-Harn,

[1]) Tidskrift for Landökonomi 1896. V. Reihe, 15. Bd., S. 576—593.

so ergiebt sich, dass unter den vorhandenen Bedingungen 1 Kuh 2mal soviel Harn wie 1 Schwein lieferte, aber man erhielt von 1 Kuh 10mal soviel Harnstickstoff jährlich als von 1 Schwein.

Die weitere Analyse des Schweineharns vom Märzversuche ergab einen Gehalt von 0.077 % Phosphorsäure und 0.256 % Kali, oder ein relatives Verhältnis von

100 Th. Stickstoff : 21.4 Th. Phosphorsäure : 71.2 Th. Kali.

B. Aufbewhrung von Jauche.

Die früheren Versuche hierüber (l. c. 3. 164) wurden fortgesetzt, und zeigt es sich nun aus sämtlichen ausgeführten Versuchen, dass der durchschnittliche Verlust an Stickstoff, wenn die Jauche ohne Zusatz von Konservierungsmitteln in dichten Behältern sorgfältig aufbewahrt wird, pro Monat ausmacht:

im Herbst und Winter . . . . . . 1.2% der Stickstoffmenge
im Frühjahre 1.5%
im Sommer 2.0%

C. Düngungsversuche mit Jauche.

Dieselben wurden in den Jahren 1893 — 95 in derselben Weise wie früher (d. C. 1894, XXIII. p. 165) ausgeführt und ergaben jetzt als Resultat der 7 Versuchsjahre:

1. Die im Oktober auf die Wiese gegebene Jauche wurde bei einer Gabe von 80 Tonnen (je 137.5 *kg*) pro dänische Tonne Land (= 0.55 *ha*) besser ausgenutzt als bei der halben (40 Tonnen-) Gabe.

2. Die im Frühjahre der Wiese gegebene Jauche scheint dagegen, nach dem Durchschnittswerte zu urteilen, in der geringeren Gabe (40 Tonnen pro T. L.) die beste Wirkung ausgeübt zu haben; doch war der Unterschied nur klein. Dagegen war die geringere Gabe entschieden besser in den Fällen, wo die Jauche in den Wintermonaten (Dezember-Februar) auf die Wiese, oder im Juli auf die Futterparzellen gegeben wurde.

3 Die früher gemachte Erfahrung über die Rentabilitat der Aufbewahrung der Jauche vom Herbst und Winter bis ins Frühjahr, ehe sie ausgefahren wird, hat sich auch in den letzten Versuchsjahren bestätigt, und zwar sowohl für die einjährige wie für die perennierende Weide. Dagegen schien es zweifelhaft, ob es sich lohnt, die für die Runkelrüben bestimmte Jauche von den Frühjahrsmonaten bis Mitte Juli aufzubewahren.

Die Ernteerträge der Parzellen, die zu verschiedenen Zeiten des Jahres mit Jauche gedüngt wurden, zeigen jetzt nach den Versuchen 1889—95 die folgenden durchschnittlichen Verhältniszahlen:

	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
Heu	47	45	67	—	66	—	81	**100**	77	—	42	30
Rüben . . .	—	—	—	—	—	—	—	**100**	86	90	106	74

[118] John Sebelien.

Ueber einige Fragen der Rübendüngung.

Von **William Somerville** uud **R. Greig Smith.**[1])

Bekanntlich werden durch Beigaben von Phosphorsäure und Stickstoff bis zu einem gewissen Grade höhere Ernteerträge erzielt. Werden aber über diese Grenze hinaus dem Boden diese beiden Nährstoffe zugeführt, so hört ein Anwachsen der Ernte auf. Verff. stellen sich die Frage, was wird aus diesem Ueberschuss an Phosphorsäure und Stickstoff? Gelangt er in Wurzel und Blätter der Pflanze, oder bleibt er im Boden zurück? Im letzteren Falle würde er verloren sein, denn der Stickstoff wird fortgewaschen, und die Phosphorsäure geht in unlösliche Verbindungen über, während die Nährstoffe im ersteren Falle dem Boden als Dünger wieder zu Gute kommen würden. Zur Entscheidung dieser Frage dienten Rüben acht verschiedener Versuchsstationen, von denen vier künstlichen Dünger allein, die vier übrigen künstlichen und Stalldünger gleichzeitig verwandten. Besondere Sorgfalt wurde auf die Probenahme verwandt, alsdann wurde die Trockensubstanz, Stickstoff nach Kjeldahl, Phosphorsäure nach der Citratmethode bestimmt. Verff. teilen zunächst die Resultate der Anbauversuche mit künstlichem Dünger allein mit. Die erste Parzelle erhielt gar keine Düngung, die folgende nur Superphosphat und Kali, alle übrigen die gleiche Menge Superphosphat und Kali mit steigenden Mengen Chilesalpeter. Um den Einfluss einer früheren oder späteren Salpeterdüngung festzustellen, erhielt eine Parzelle den Salpeter vor dem Säen, eine andere erst nach dem Verziehen und eine dritte zur Hälfte vor dem Säen, zur Hälfte später.

[1]) S. A. Journ. of the Soc. of chem. Ind. 1897.

Aus den in mehreren Tabellen zusammengestellten Untersuchungsbefunden lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Die allgemeine Wirkung der Düngemittel lässt sich zunächst dahin charakterisieren, dass Phosphorsäuregaben grössere Erträge verursachen. Auch Stickstoff wirkt so, doch ist die Annahme falsch, dass mit fortschreitendem Steigern der Stickstoffdüngung auch die Ernteerträge in's Ungemessene wachsen müssten. Es zeigte sich, dass Salpetergaben über ca. $1^1/_2$ Ctr. pro Acre keine höheren Ernten liefern, was um so wichtiger ist, als auch keine Steigerung des Trockensubstanzgehaltes erfolgte. Das günstigste Verhältnis scheint $1^1/_2$ Teile Salpeter auf 5 Teile Superphosphat zu sein. Nie sollte Kali vernachlässigt werden, denn durch seine Wirkung wurden in Folge schnelleren Reifens 300 ℔ Trockensubstanz von der Spitze aus den Blättern zur Wurzel transportiert.

In Bezug auf den Gehalt der Pflanze an den ihr im Dünger gebotenen Nährstoffen ergab sich: Im allgemeinen steigt mit Beigabe eines bestimmten Nährstoffes der Gehalt desselben in der Pflanze.

Bei Phosphorsäuregaben wächst der Phosphorsäuregehalt sowohl in den Rüben wie in den Blättern.

Düngung mit geringeren Stickstoffmengen ist ohne Einfluss auf den Stickstoffgehalt der Pflanze, während bei reichlicherer Stickstoffdüngung der Stickstoff in den Rüben zu-, in den Blättern abnimmt. Dies letztere gilt aber nur, solange auf 5 Teile Superphosphat nicht mehr als $1^1/_2$ Teile Salpeter kommen. Wird diese Stickstoffmenge überschritten, so wächst nur noch der Stickstoffgehalt der Blätter.

Kalidüngung vermindert den Phosphorsäuregehalt der ganzen Pflanze, aber nur den Stickstoffgehalt der Blätter, während sie die Stickstoffmenge in den Rüben erhöht.

Der Einfluss der Zeit der Salpeterdüngung äussert sich besonders auf die Erntemenge, am besten wenn man die geerntete Trockensubstanz in's Auge fasst. Während die Gesamternte um 4 Ctr. grösser war, wenn man die Hälfte des Salpeters vor dem Säen, die andere Hälfte beim Verziehen gab, betrug die Menge der geernteten Trockensubstanz $5^1/_2$ Ctr. mehr, wenn die gesamte Salpetermenge vor dem Säen gegeben wurde.

Die Frage, wie viel von den im Dünger zugeführten Nährstoffen im Boden zurückbleiben, entscheiden Verff. an der Hand folgender Ueberlegung:

Sie nehmen an, dass die Pflanzen dem ungedüngten Boden so viel Phosphorsäure wie überhaupt möglich entziehen. Diese Menge sub-

trahieren sie von dem Phosphorsäuregehalt der gedüngten Pflanzen und schreiben das Plus den Düngemitteln zu. Um ferner die aus dem Dünger in die Pflanzen übergehende Stickstoffmenge zu bestimmen, subtrahieren sie von dem Stickstoffgehalte der mit Salpeter gedüngten Pflanzen die Menge des Stickstoffs, welche aus dem nur mit Kali und Phosphorsäure gedüngten Boden geerntet wurde.

Auf diese Weise fanden sie, dass nur $^1/_4$ der Phosphorsäure des Düngers in die Ernte übergeht, während der Rest im Boden verbleibt. Die Phosphorsäurefrage ist demnach ziemlich unerquicklich. So sehr viel Phosphorsäure muss man zur Erzielung einer guten Ernte dem Boden zuführen, und dann bleibt das meiste im Boden zurück, nützt vielleicht noch der nächsten Ernte, um dann völlig unlöslich und wertlos zu werden.

Erfreulicher sind die Resultate in Bezug auf den Stickstoff, was um so wichtiger erscheint, da wir gerade diesen Bestandteil, der so leicht aus dem Boden ausgewaschen wird, in der Ernte wiederzufinden wünschen. Verff. fanden, dass mit steigender Stickstoffdüngung immer weniger Stickstoff im Boden verbleibt. Bei dem Optimum des Stickstoffgehaltes im Boden von $1^1/_2$ Ctr. Salpeter ist die im Boden zurückgehaltene Stickstoffmenge gleich Null.

Im 2. Teile ihrer Abhandlung besprechen Verff. den Einfluss einer gemischten Düngung mit Stallmist und Mineraldünger. Sie gaben pro Acre im Anschluss an die gebräuchlichen Verhältnisse ca. 16 Ctr. Stallmist mit einer durchschnittlichen Zusammensetzung von:

Stickstoff, löslich	0.297 %
„ unlöslich	0.309 „
Phosphorsäure, löslich	0.175 „
„ unlöslich	0.274 „

Der Gehalt dieser Menge an löslichem Stickstoff ist fast eben so gross wie in 5 Ctr. Chilisalpeter, der an löslicher Phosphorsäure wie in $3^1/_2$ Ctr. Superphosphat; also enorm hoch, und doch hält der Landwirt diese Menge bei Stalldünger nur für eine mässige.

Ein Vergleich zwischen der ungedüngten und der nur mit Stallmist allein gedüngten Parzelle zeigt zunächst, dass der letztere die Gesamtmenge der Ernte sowohl wie den Trockensubstanzgehalt derselben vermehrte. Dagegen ist Stallmist ohne Einfluss auf den Stickstoffgehalt der geernteten Pflanzen; denn die Analyse ergiebt trotz der im Mist enthaltenen hohen Stickstoffmenge für beide Parzellen gleiche Zahlen. Hingegen ist der Gehalt der Pflanzen an Phosphorsäure gesteigert

worden in Folge früherer Reife, der es auch zuzuschreiben ist, dass mehr Trockensubstanz in den Rüben als in den Blättern produziert wurde.

Neben Stallmist noch künstlichen Stickstoffdünger anzuwenden, erwies sich als zwecklos, da hierdurch der Stickstoffgehalt der Ernte nicht vermehrt wird. Nur die Menge von $1^1/_2$ Ctr. bewirkte ein geringes Anwachsen des Stickstoffgehaltes, aber nicht in den Rüben, sondern nur in den Blättern. Gaben steigender Phosphorsäuremengen neben natürlichem Dünger bewirkten ausser der Erzielung höherer Erträge an Trockensubstanz pro Acre ein Anwachsen von Phosphorsäure und Stickstoff in der Pflanze, doch wurde die Phosphorsäure hier noch weniger ausgenutzt als bei alleiniger Anwendung von Superphosphat, indem hier $^{10}/_{11}$ im Boden verblieben. Verhängnisvoll ist es, neben Stalldünger noch Kainit zuzuführen, da hierdurch nicht nur die Erntemenge, sondern auch Trockensubstanz- und Stickstoffgehalt der geernteten Pflanzen vermindert wird.

Hat es sich somit im allgemeinen als schädlich erwiesen, neben Stallmist noch künstlichen Dünger anzuwenden, so giebt es doch eine Ausnahme. Mit gleichzeitiger Verwendung von Knochenmehl und Kainit wurden günstige Resultate erzielt. Alle wertvollen Bestandteile der Pflanze erfuhren dadurch eine Steigerung. [130] Beythien.

Tierproduktion.

Fütterungsversuche mit Hammeln. Ueber das Verhalten der Tiere bei verschieden stickstoffreichem Futter mit und ohne Beigabe von Kochsalz.

Von Prof. Dr. **E. Wolff** und Dr. **J. Mayer.**[1])

Zur Lösung der Frage, ob ein relativ hoher, über eine gewisse Grenze hinaus gesteigerter Stickstoffgehalt des Futters, namentlich für die Mästung der wiederkäuenden Tiere, einen wesentlichen Vorteil gewährt oder nicht, wurden schon im Jahre 1885/86 in Hohenheim Versuche mit Hammeln[2]) vom Verf. ausgeführt, als deren Resultat sich ergab, „dass die stickstoffarme Maisfütterung (Nährstoffverhältnis 1:9.5) eine anscheinend etwas bessere, jedenfalls aber, auf gleiche Nährstoff-

[1]) Landw. Jahrbücher 1896, Bd. 25, S. 175.
[2]) Landw. Jahrbücher 1890, Bd. 19, S. 823.

menge berechnet, eine eben so gute Mastwirkung äusserte, wie die stickstoffreiche Bohnenfütterung (Nährstoffverhältnis 1 : 4.5)". Als weitere Beiträge zur Lösung obiger Frage dienten die in Hohenheim i. J. 1892/93 vom Verf. ausgeführten Versuche mit 4 etwa 2 Jahre alten Hammeln, bei denen als Kraftfuttermittel Gerste und Ackerbohnen, zuerst einzeln und später vereint, neben Wiesenheu verfüttert wurden; zugleich wurden Beobachtungen über den Einfluss einer Beigabe von Kochsalz auf die Verdauung und Nährwirkung des Futters angestellt, als Fortsetzung ähnlicher i. J. 1891/92 in Hohenheim ausgeführter Versuche.[3])

Die Versuche d. J. 1892/93 gliederten sich in 6 Perioden, welche ich hier kurz ‚skelettartig' anführe:

I. Periode (16. Dez.—17. Januar).
Futter: 1000 *g* Wiesenheu + 8 *g* Salz pro Kopf und Tag.

II. Periode (17. Jan.—7. Februar).
Futter: 1000 *g* Wiesenheu ohne Salz pro Kopf und Tag.

Ergebnis der beiden Perioden: Die Beigabe von Salz bei ausschliesslicher Fütterung der Hammel mit Wiesenheu hat hier eben so wenig, wie in den Versuchen v. J. 1891/92, irgend einen die Verdauung fördernden Einfluss geäussert; auch sind die Unterschiede in der Gestaltung des Lebendgewichts der Tiere zu gering, als dass die vorliegenden Versuche zu Gunsten der Nährwirkung einer Beigabe von Kochsalz zum Futter sprechen können.

III. Periode (7. Februar—7. März).
Futter pro Tag Nr. 1 = 750 *g* Heu + 500 *g* Gerste } ohne Salz.
„ „ „ Nr. 3 = 750 „ „ + 500 „ Bohnen }

IV. Periode (7.—27. März).
Futter pro Tag Nr. 1 = 750 *g* Heu + 500 *g* Gerste } + 8 *g* Salz
„ „ „ Nr. 3 = 750 „ „ + 500 „ Bohnen } pro Tier.

Nur die Tiere Nr. 1 und 3 erwiesen sich als gute Fresser, man kann daher nur die Fütterungsergebnisse dieser beiden Tiere zum Vergleich heranziehen. Aus dem eingehend aufgeführten Zahlenmaterial will ich hier nur die Verdauungskoëfficienten der verdauten Futterbestandteile wiedergeben und zwar im Mittel der beiden Tiere Nr. 1 und Nr. 3.

	Trockensubstanz	Asche	Organ. Substanz	Rohproteïn	Aetherextrakt	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktst.
Ohne Salz . .	69.20	30.05	71.37	70.66	58.60	54.10	77.50
Mit Salz . . .	70.94	33.31	72.87	70.04	54.94	59.86	78.84

[3]) Landw. Jahrb. 1893, Bd. 22, S. 605 u. vgl. Landw. Jahrb. 1895, Bd. 24, S. 207.

Die Differenzen sind demnach, namentlich bezüglich der wichtigeren Futternährstoffe, des Proteïns und der stickstofffreien Extraktstoffe, so gering, dass sie gar nicht in Betracht zu ziehen sind. Vielmehr wird auch in vorliegenden Versuchsreihen das früher mitgeteilte Resultat bestätigt, dass nämlich eine Beigabe von Kochsalz die Verdauungsverhältnisse nicht wesentlich verändert, natürlich unter Voraussetzung einer normalen Beschaffenheit sowohl der Tiere wie der Futtermittel und deren Mengenverhältnisse. Die sonstige Bedeutung des Kochsalzes für den Stoffwechsel im Tierkörper wird dadurch natürlich in keiner Weise vermindert.

V. Periode (27. März—3. Mai).

Futter pro Tag Nr. 1 und 4 à 500 *g* Heu und 750 *g* Gerste } + 8 *g* Salz
„ „ „ Nr. 3 500 „ „ „ 750 „ Bohnen } pro Tier.

VI. Schlussperiode (3.—28. Mai).

Futter pro Tag und Kopf: Nr. 3 und 4 = 500 *g* Wiesenheu + 375 *g* Gerste + 375 *g* Ackerbohnen + 8 *g* Kochsalz.

Die Tiere 1 und 2 verweigerten die Aufnahme der Ackerbohnen, daher erhielten sie vom 6. Mai an neben Heu nur Gerste und zwar 750 *g* pro Kopf, Nr. 2 verweigerte teilweise auch hier die Aufnahme, die Verdauungsversuche wurden daher hier nur mit Tier 3 und 4 ausgeführt.

Gerste und Ackerbohnen wurden in Periode III und IV bei Tier Nr. 1 und 3 24 Stunden lang in Wasser eingequellt und sodann mit dem Quellwasser verfüttert. Als Verdauungskoëfficienten für Gerste und Ackerbohnen ergaben sich in den Einzelversuchen:

		Trocken-substanz	Asche	Organ. Substanz	Rohprotein	Aether-extrakt	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktst.
Für Gerste.	Periode III, Tier 1, gequellt	83.76	—	86.12	75.28	85.24	18.34	91.68
	„ IV, „ 1, „	88.34	26.57	90.03	75.61	83.48	77.19	93.90
	„ 2, trocken	85.64	37.61	87.04	80.00	77.62	49.02	91.04
	„ 4, „	83.23	49.06	84.26	82.03	86.59	—	90.11
	„ V, „ 1, „	85.48	44.92	86.69	77.66	80.73	44.03	91.25
	„ 4, „	87.43	62.46	88.21	86.90	95.13	12.83	92.60
Für Ackerbohnen.	„ III, „ 3, gequellt	86.91	90.38	87.03	86.53	100.00	40.07	93.37
	„ IV, „ 3, „	89.22	96.04	89.13	84.09	82.10	78.60	93.51
	„ V, „ 3, trocken	83.75	44.47	85.15	83.04	79.00	44.48	92.12

Mittel der Verdauungskoëfficienten.

	Trocken-substanz	Asche	Organ. Substanz	Rohprotein	Aether-extrakt	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktst.
Gerste	85.65	36.77	87.06	79.58	84.80	33.57	92.[illegible]
Ackerbohnen	86.63	79.96	87.10	84.55	87.03	54.38	93.00
Wiesenheu (Periode I und II) . .	57.94	25.08	60.21	53.40	43.23	57.20	64.20

Gequellt oder in trockenem Zustande, verfüttert sind beide Futtermittel durchschnittlich in ziemlich gleicher Weise verdaut worden; höchstens hat sich bei den Ackerbohnen zu Gunsten des Einquellens ein kleiner Vorteil ergeben. Die Schwankungen in den Verdauungskoëfficienten der Rohfaser und der Asche kommen bei dem geringen prozentigen Gehalt, namentlich der Gerste, an diesen Stoffen nicht in Betracht.

Hinsichtlich der Nährwirkung, insofern sie sich in der Gestaltung des Lebendgewichtes der Tiere ausspricht, geben nur die normal verlaufenen Versuche mit den Tieren Nr. 1 und 3 einigermassen befriedigende Auskunft. Aus den angeführten Zahlenbelegen sind in folgender Tabelle für die Tiere Nr. 1 und 3 die Gesamtmenge der verdauten Futterbestandteile und das Nährstoffverhältnis in den einzelnen Futterperioden, sowie das Lebendgewicht am Schluss der einzelnen Perioden wiedergegeben:

	Verdautes Futter g	Nährstoffverhältnis	Lebendgewicht kg	
Tier Nr. 1	476	1 : 10.9	43.9	I. Periode.
„ „ 3	448	1 : 10.6	44.4	(16. Dez.—17. Jan.)
„ „ 1	507	1 : 10.5	44.0	II. Periode
„ „ 3	494	1 : 10.1	44.5	(17. Jan.—7. Febr.)
„ „ 1	670	1 : 8.1	45.6	III. Periode.
„ „ 3	740	1 : 4.2	46.9	(7. Febr.—7. März.)
„ „ 1	713	1 : 8.1	47.0	IV. Periode.
„ „ 3	761	1 : 4.4	47.8	(7.—27. März.)
„ „ 1	854	1 : 7.6	51.0	V. Periode.
„ „ 3	813	1 : 4.1	51.4	(27. März—3. Mai.)
„ „ 1	—	(1 : 7)	52.4	VI. Periode.
„ „ 3	775	1 : 4.8	52.8	(3.—28. Mai.)

In den Perioden I und II blieb das Lebendgewicht der Tiere 1 und 3 so gut wie unverändert; in den Perioden (III—V) mit nährstoffreicherem Futter nahm es bei Tier 1 um 7.0 *kg* und bei Tier 2 um 6.9 *kg* zu. In dem Zeitraum der angehenden Mastfütterung (Per. III und IV) war die Zunahme des Lebendgewichtes der Tiere und ebenso die Nährstoffmenge bei dem stickstoffreicheren Futter eine etwas grössere als bei dem stickstoffärmeren Futter, während in dem folgenden Zeitraum der mässigen Mastfütterung (Per. V) das Umgekehrte stattfand. In Periode VI nahmen noch Tier 1 und 2 um je 1.4 *kg* zu.

Aus den vorstehenden Versuchen des Jahres 1892/93 geht hervor, dass das stickstoffärmere Mastfutter (Nährstoffverhältnis 1 : 7—8) eine

wenigstens eben so gute Nährwirkung geäussert hat, wie das stickstoffreichere (Nährstoffverh. 1 : 4—5). Es werden also hierdurch die Resultate der Versuche vom J. 1885/86 (s. a. o.) bestätigt. Bei der Mastfütterung von ziemlich volljährigen, in einem mittleren Ernährungszustande befindlichen Tieren ist nach Verf. Meinung ein mittleres Nährstoffverhältnis, etwa 1 : 5—6, am meisten zu empfehlen, weil hierdurch, ein leicht verdauliches und schmackhaftes Futter vorausgesetzt, nicht nur eine rasche Neubildung von Körperfett und möglichst schmackhafte Schlachtware, sondern auch die beste Qualität des Mastproduktes erzielt wird. [430] **Schenke.**

Untersuchungen über die Ursachen der abnormen Zusammensetzung der Butter.

Von **B. Böggild** und **V. Stein.**[1])

Die vorliegenden Untersuchungen wurden auf Veranlassung der kgl. dänischen landwirtschaftlichen Gesellschaft vorgenommen, um diejenigen Verhältnisse zu erhellen, welche vermutlich die Zusammensetzung des Butterfettes beeinflussen und namentlich den Gehalt des genannten Fettes an flüchtigen Säuren soweit heruntersetzen könnten, dass eine Verwechselung mit verfälschter Butter eintreten kann. Die Versuche wurden auf dem Gute B r a t t i n g s b o r g auf der Insel S a m s ö ausgeführt.

I. F r ü h j a h r s v e r s u c h in den Monaten März bis April.

Von 9 frischmelkenden Kühen wurden 3 möglichst vergleichbare Gruppen mit je 3 Tieren gebildet, und ebenso von 9 altmelkenden Kühen. Die Milchmenge, der proz. Milchfettgehalt und die W o l l n y'sche Zahl des Milchfettes waren für jede Kuh zweimal, mit wöchentlicher Zwischenpause bestimmt, während sämtliche Gruppen gemeinschaftlich gefüttert wurden.

Es wurde fortdauernd das Futter der einen Gruppe der frischmelkenden, sowie der anderen Gruppe der altmelkenden Kühe konstant gehalten; für die übrigen Gruppen schritt man durch eine Übergangsperiode von 4 Tagen zu der eigentlichen Versuchsperiode, in welcher die folgende Fütterungsweise eingehalten wurde.

[1]) Tidskrift for Landökonomi, V. Reihe, 6. Band 1897, S. 163—183.

Altmelkend:

I. — 1.5 *kg* Baumwollsamenkuchen, 10 *kg* Kartoffeln und 4 *kg* Ackerheu.

II. (Normalgruppe.) — 1.5 *kg* „Gemisch",[1]) 20 *kg* Runkelrüben und 4 *kg* Ackerheu.

III. — 0.5 *kg* Rapskuchen, 0.5 Weizenkleie, 0.5 *kg* Hafer, 15 *kg* Runkelrüben und 4 *kg* Ackerheu.

Frischmelkend:

I. — 1.5 *kg* Baumwollsamenkuchen, 2 *kg* „Mengsaat",[2]) 15 *kg* Kartoffeln und 4 *kg* Ackerheu.

II. — (Normalgruppe). — 3.5 *kg* „Gemisch"[1]), 20 *kg* Runkelrüben und 4 *kg* Ackerheu.

III. — 1 *kg* Rapskuchen, 1.5 *kg* Weizenkleie, 1 *kg* Hafer, 20 *kg* Runkelrüben und 4 *kg* Ackerheu.

Ausserdem wurde überall Stroh nach Belieben gegeben. Während dieser Periode (28. März bis 28. April) wurden von jeder Kuh viermal die obengenannten Eigenschaften der Milch und des Milchfettes bestimmt.

Der Versuch zeigte nun bezüglich des Hauptzweckes der Untersuchung, dass die Wollny'sche Zahl des Butterfettes der einzelnen Kühe zwar sehr bedeutenden Schwankungen unterliegt, dass aber eine regelmässige Veränderung dieser Zahlen unter Einwirkung der verschiedenen Fütterungsweisen der Gruppen sich nicht nachweisen liess. Die stark sinkenden Wollny'schen Zahlen treten erst gegen den Schluss der Laktationsperiode auf, wenn die Milch überhaupt ein abnormes Aussehen und gewöhnlicherweise einen salzartigen Geschmack annimmt. Gleichzeitig lässt das Probemelken einen auffallenden Niedergang in der Milchmenge erscheinen, und die angestellten Butterungsversuche zeigten zugleich grosse Schwierigkeiten, die Säuerung in normaler Richtung zu leiten. Auch das Ausbuttern erwies sich dann oft unmöglich, trotz der Anwendung sehr verschiedener Temperaturen. Selbst das chemische Extrahieren des Fettes zeigte sich mit Schwierigkeiten verbunden, und in vielen Fällen war die Extraktion so unvollständig, dass die Wollnyschen Zahlen des so gewonnenen Fettes nicht als ganz sicher zu betrachten sind.

[1]) 3 T. „Mengsaat" + 1 T. Weizenkleie + 1 T. Palmkuchen + 1 T. Sonnenblumenkuchen.

[2]) $^1/_2$ T. Hafer + $^1/_3$ Gerste + $^1/_6$ Hülsenfrüchte.

Diese Anomalien traten besonders hervor in der mit Kartoffeln gefütterten Gruppe von Altmelkern, doch liessen sie sich auch bei den frischmelkenden Kühen beobachten, ebenfalls in der mit Kartoffeln gefütterten Gruppe. Ausser Butterungsschwierigkeiten schien das Kartoffelfutter auch eine Steigerung des spezif. Gewichts der Milch zu begünstigen. Mehrere Male wurde für Individuen der in dieser Weise gefütterten Gruppe (und zwar sowohl frisch- wie altmelkende) ein spezif. Gewicht von 1.037 der Milch beobachtet.

II. Herbstversuch von Anfang September bis Ende Oktober.

Der Hauptzweck war hierbei, zu untersuchen, inwiefern der niedrige Gehalt an flüchtigen Säuren des Butterfettes, welcher vorwiegend in den Herbstmonaten zu beobachten ist, durch die herbstliche rauhe Witterung oder durch den geringeren Nahrungswert des Weidefutters im Herbst bedingt ist.

Die hierzu benutzten 16 Kühe, deren Kalbung vor Ende November bis Februar zu erwarten war, wurden vom 4. bis 17. September unter gleichen Verhältnissen auf der Weide Tag und Nacht gelassen, und während dieser Zeit wurde dreimal die Milch von jeder einzelnen Kuh für sich gesäuert, gebuttert und chemisch untersucht. Am 17. September wurden die Kühe nach den Ergebnissen der vorgenommenen Untersuchungen auf 4 möglichst vergleichbare Gruppen verteilt, mit 3 Kühen pro Gruppe; die übrigen 4 Kühe bildeten eine Reservegruppe. Hiervon kamen die 2 Gruppen (St. I und St. II) in den Stall, und zwar wurde St. I mit Gras und Luzerne, St. II mit 0.5 *kg* Rapskuchen + 1 *kg* Weizenkleie + 1 *kg* Mengkornschrot pro Kuh ausser Heu, Rüben und Stroh gefüttert. Die übrigen Gruppen (M. I, M. II und Reserve) verblieben auf der Weide, und zwar bekamen hierbei die Tiere der Gruppe M. II die 2.5 *kg* Kraftfutter der Gruppe St. II als Zuschuss zum Weidefutter in Maulsäcken dargereicht.

Vom 29. September bis zum 15. Oktober wurden auch die M.- und Reservegruppe nachts in den Stall gebracht, tagsüber waren sie aber auf der Weide, und erhielt die Gruppe M. I sowie die Reservegruppe als Zuschuss zum Weidefutter täglich pro Kuh 1 *kg* Kraftfutter nebst Stroh, während die Fütterung der M. II, St. I und St. II wie früher war.

Am 15. Oktober begann die Winterfütterung im Stall, Tag und Nacht für sämtliche Gruppen. Es bekamen jetzt bis zum Schluss des Versuches ultimo November die Gruppen St. I, M. I und Reservegruppe täglich pro Kuh: 1 *kg* Kraftfutter (bestehend aus 1 T. Palmkuchen

+ 1 T. Sonnenblumenkuchen + 2 T. Haferschrot + 2 T. Mengkornschrot), 4 *kg* Heu, 20 *kg* Rüben nebst Stroh, während St. II und M. II wie früher 2.5 *kg* Kraftfutter erhielten nebst 4 *k* Heu, 20 *kg* Rüben und Stroh.

Die beistehende tabellarische Übersicht der Durchschnittswerte zeigt, dass die Zugabe von Kraftfutter weder die Milchmenge, noch den prozentischen Fettgehalt der Milch in die Höhe zu bringen vermochte.

Auch der Gehalt des Butterfettes an flüchtigen Säuren wurde bei den fortdauernd weidenden Kühen durch die Zugabe von Kraftfutter nicht erhöht im Vergleich mit der entsprechenden Zahl bei den weidenden Kühen ohne Kraftfutter; dagegen sieht man, dass das Kraftfutter bei den Stallgruppen wohl diese Wirkung auf die Wollny'sche Zahl zu haben scheint, wobei jedoch zu bemerken ist, dass das der Gruppe St. I ausschliesslich dargereichte Grünfutter kalt und nass war.

Beim Uebergange von der ersten, gemeinschaftlichen Fütterungsperiode bis zu der späteren steigen die Zahlen für den Gehalt an flüchtigen Säuren bei den Stallgruppen, sinken aber bei den Weidegruppen.

Nachdem sämtliche Kühe die Stallwärme sowohl Tag wie Nacht geniessen können, steigt der Gehalt an flüchtigen Säuren im Butterfett überall, besonders jedoch in den früher weidenden Gruppen, die jetzt wieder, so wie anfangs bei dem gemeinschaftlichen Weidegange in der ersten Periode, die höchsten Werte in dieser Beziehung zeigen.

		St. I.					St. II.				
		kg Milch täglich	spez. Gewicht der Milch	% Fett der Milch	Refraktion d. Butterfetts	Wollny's Zahl d. Butterfetts	*kg* Milch täglich	spez. Gewicht der Milch	% Fett der Milch	Refraktion d. Butterfetts	Wollny's Zahl d. Butterfetts
Gemeinschaftlich.	4./9 1896	6.5	1.0287	5.07	43.1	21.4	5.5	1.0327	4.42	43.7	19.9
Weidegang für	9./9. —	6.5	1.0297	4.30	43.5	21.9	5.5	1.0333	4.43	44.0	20.6
alle Kühe	15./9. —	6.0	1.0295	5.15	43.5	21.7	5.0	1.0325	5.02	44.3	19.3
Stall St. I II	22./9. —	5.5	0.0308	4.60	43.0	22.6	4.0	1.0335	4.33	41.4	24.0
Weide M. I II Gras + Kraftfutter	29./9. —	5.0	1.0307	4.52	42.9	23.1	4.0	1.0337	3.78	40.6	24.3
Stall S t. I II	6./10. —	5.0	1.0303	4.27	43.7	22.7	3.5	1.0330	4.05	40.9	23.6
St. u. Weide M. I II	13./10. —	4.5	1.0322	4.28	43.5	21.7	3.5	1.0330	3.89	40.9	24.3
Stallfütter St 1 II	20./10. —	3.5	1.0320	4.18	41.5	24.8	3.0	1.0327	3.78	40.6	24.7
überall M. I II 1 *kg* Kraftf. 25 *kg* Krftf.	28./10. —	2.75	1.0320	3.90	41.1	24.6	3.0	1.0343	3.57	40.6	2

		M. I					M. II				
		kg Milch täglich	spez. Gewicht der Milch	% Fett der Milch	Refraktion d. Butterfetts	Wollny's Zahl d. Butterfetts	*kg* Milch täglich	spez. Gewicht der Milch	% Fett der Milch	Refraktion d. Butterfetts	Wollny's Zahl d. Butterfetts
Gemeinschaftlich. Weidegang für alle Kühe	4./9. 1896	6.5	1.0303	5.27	43.2	21.3	5.0	1.0317	4.62	43.6	22.6
	9./9. —	6.5	1.0303	5.05	43.1	22.9	5.0	1.0317	4.70	43.9	22.9
	15./9. —	6.5	1.0312	4.62	43 5	22.8	5.0	1.0328	4.37	44.2	22.5
Stall St. I II / Weide M. I II / Gras + Kraftfutter	22./9. —	5.5	1.0307	4.75	43.7	22.2	5.0	1.0322	4.17	44.3	20.7
	29./9. —	5.0	1.0308	4.90	43.3	20.6	4.0	1.0308	3.63	44.0	20 5
Stall St. I II / St. u. Weide M. I II	6./10. —	4.0	1.0313	4.75	43 2	20.6	4.0	1.0325	4.27	43 8	20 3
	13./10. —	4 0	1.0310	4.78	43.0	20.9	4.0	1.0325	4.25	43.6	20.6
Stallfutter St. I II / überall M. I II / 1 *kg* Kraftf., 25 *kg* Krftf.	20./10. —	3.0	1.0323	4.43	40.8	26.1	3.25	1.0340	3.82	41.6	26.4
	28./10. —	2.5	1.0323	3.89	40.4	25.8	2.75	1.0338	3.70	41.1	26.2

Ein Vergleich der letzten mit der ersten Fütterungsperiode macht es wahrscheinlich, dass nicht die kräftige Fütterung, sondern die Stallwärme und die Stallpflege den Gehalt an flüchtigen Säuren in die Höhe gebracht haben.

Die in der Originalarbeit befindlichen Ziffern zeigen, dass die Schwankungen der besprochenen Durchschnittswerte der Gruppen im ganzen in Uebereinstimmung mit den entsprechenden Schwankungen bei jeder Einzelkuh sind. Man sieht dort ferner, dass die Steigerung der Wollny'schen Zahl nach dem Einzug in den Stall für die meisten Kühe nur ganz vorübergehend ist; sobald die Kalbungszeit sich nähert hält die Milchproduktion von selbst ein, oder die Milch wird ganz abnorm und fettarm an flüchtigen Säuren. Interessant in dieser Hinsicht ist, dass eine Kuh der Gruppe M. I, welche fortwährend Milchfett mit grosser Wollny'schen Zahl (über 29) produzierte, sich später als ohne Kalb zu sein erwies.

Ganz entgegen der gewöhnlichen Annahme, wurde der proz. Fettgehalt der Milch nicht grösser, als die Kühe sehr altmelkend wurden, auch hatte der Übergang zur kräftigeren Fütterung nicht diese Wirkung; dagegen wurde die Milch prozentisch fettärmer, als die Kühe in den Stall gebracht wurden.

Ein Zusammenhang zwischen dem prozentischen Fettgehalt der Milch und dem Gehalt an flüchtigen Säuren im Butterfett ging aus der Untersuchung nicht hervor.

Um die abnorme Zusammensetzung des Butterfettes zu vermeiden, scheinen sich also besonders die beiden Mittel zu empfehlen: ein rechtzeitiges Einstellen der Laktation und das Einziehen der Kühe bei rauher und nasser Herbstwitterung.

[Bemerkung des Ref. — Die besprochenen Versuche sind, wie alle dänischen Fütterungsversuche, nach dem Gruppensysteme geplant; dagegen fällt es in die Augen, dass die einzelnen Gruppen viel weniger Tiere enthalten, als man sonst bei den dänischen Versuchen gewohnt ist. Die Individualität der Tiere macht sich hierbei auf den Durchschnittswert der Gruppe wohl in höherem Grade geltend als wünschenswert. Indessen scheint die Berechtigung der von den Verff. gezogenen Schlüsse hierdurch nicht wesentlich beeinträchtigt zu sein; auch stellen die Verff. in Aussicht, den Versuch auf anderen Stationen zu wiederholen. Dagegen hätte wohl die Beweiskraft des Zahlenmaterials wesentlich vergrössert werden können, wenn die analytischen Ergebnisse sich, statt auf die Produkte einzelner Tage, auf die durchschnittlichen Sammelproben der betreffenden wöchentlichen oder zweiwöchentlichen Perioden bezogen hätten.] [94] John Sebelien.

Untersuchungen über den Einfluss des Futters auf die Beschaffenheit der Butter.[1])

Von **F. Friis, Lunde, Holm, Petersen** u. m.

Diese viel discutierte Frage hat man von seiten des dänischen Versuchslaboratoriums auf statistischem Wege vergebens zu lösen versucht.

Die vorliegenden Untersuchungen waren als vergleichende Fütterungsversuche nach dem Gruppensysteme in den vier Wintern 1892—1896 auf den zwei fühnischen Gütern Egeskov und Ravnholt ausgeführt. Um aber hinreichend grosse Butterproben für die sachgemässe Beurteilung gewinnen zu können, bestand jede der miteinander zu vergleichenden Gruppen aus 20 frisch melkenden und normalen Kühen. Nur in einer Versuchsreihe, wo mit fünf unter sich vergleichbaren Gruppen gearbeitet wurde, war man gezwungen, aus rein praktischen Gründen die Grösse der Gruppen auf je 14 Tiere zu beschränken.

Die von jeder Gruppe gelieferte Milch wurde für sich zentrifugiert, der Rahm gesäuert und gebuttert, und die Butter bearbeitet, wobei man

[1]) 37te Beretning fre den kgl. Veterin.-og Landbohöjskoles Laboratorium for landökonomiske Forsög. Kjobenhavn 1897. S. 112 mit Tabellenwerk, pg. 1—86.

stets bestrebt war, aus jeder einzelnen Portion ein möglichst hochfeines Produkt zu gewinnen, und es ist zu bemerken, dass die beiden Versuchsstationen so gewählt waren, dass es möglich war, ein Produkt 1. Klasse zu liefern. Die fertige Butter wurde zweimal geprüft und stets mit je 14tägigem Zwischenraum. Uebrigens wurden hierbei die früher (d. Z. XVII, 1888, S. 341) besprochenen Regeln innegehalten.

A. Getreide — Oelkuchen — Rapssamen.

Das Getreidefutter bestand stets aus Mengsaatschrot, als Oelkuchen wurden teils Rapskuchen, teils Sonnenblumenkuchen versucht.

Wie bei den anderen von demselben Institut ausgeführten Fütterungsversuchen war die Fütterung während einer längeren „Vorbereitungsperiode" für sämtliche vergleichbare Gruppen gleich; darauf wurde in den „Versuchsperioden" das Getreide ganz oder teilweise mit den zu prüfenden Oelkuchen oder Oelsamen ersetzt. In der „Nachperiode" wurde wieder die ursprüngliche Gleichmässigkeit für sämtliche Gruppen hergestellt.

1. Die Beurteilung der Butter nach der Fütterung mit Getreideschrot oder mit Sonnenblumenkuchen geht aus der tabellarischen Uebersicht in Tabelle I hervor, wo die durchschnittliche Qualität der Butter der getreidegefütterten Gruppe in der Vorbereitungsperiode als Basis des Vergleiches angenommen.

Tab. I.

	1. Untersuchung			2. Untersuchung		
	Getreide	1/2 Getreide, 1/2 Sonnenblumen	Sonnenblumen	Getreide	1/2 Getreide, 1/2 Sonnenblumen	Sonnenblumen
Vorbereitungsperiode . .	n	n — 0.2	n	n — 2.2	n — 1.9	n — 1.7
Versuchsperiode	n + 0 5	n + 1.5	n + 1.7	n — 1.0	n — 1.1	n — 1.0
Nachperiode	n + 0.7	n + 0.9	n + 0.8	n — 2.5	n — 2.6	n — 3.0

Man sieht hieraus, dass sowohl die Qualität wie die Haltbarkeit der Butter sämtlicher drei Gruppen ursprünglich ganz gleich war; die Einführung der Sonnenblumenkuchen in das Futter unter entsprechender Verringerung der Getreidemenge (der gegenseitige Ersatz geschah nach gleichen Gewichtsmengen) hat zwar die Qualität, aber nicht die Haltbarkeit der Butter verbessert. Aus den Details des Originalberichts ist ferner ersichtlich, dass diese Verbesserung der Qualität namentlich die Konsistenz betrifft, indem die Butter nach ausschliesslicher Getreidefütterung häufig

als „trocken", aus den Gruppen mit Sonnenblumenkuchen dagegen als „geschmeidig" charakterisiert wurde. Im Aroma und Geschmack der Butter von den verschiedenen Gruppen liess sich dagegen kein Unterschied nachweisen. Eine Nachwirkung der Sonnenblumenkuchen auf die Butter nach beendeter Fütterung ist auch nicht erwiesen.

In einigen der zu dieser Reihe gehörigen Versuchen wurde der Rahm pasteurisert, in anderen dagegen nicht. In dieser Beziehung zeigten die Versuche, dass das Pasteurisieren, so wie schon früher bewiesen, die Qualität sowohl wie auch die Haltbarkeit der Butter verbesserte. Die durch die Sonnenblumenkuchen erzielte Qualitätsverbesserung zeigte sich aber ebensowohl bei der aus nicht pasteurisiertem wie bei der aus pasteurisiertem Rahm gewonnenen Butter.

2. Das Resultat nach der Fütterung mit Getreide, oder mit Rapskuchen oder Rapssamen geht aus Tab. II hervor. Es war bei den diesbezüglichen Versuchen in der einen Gruppe das Getreidefutter der Normalgruppe zur Hälfte durch ebensoviel Rapskuchen ersetzt, in der anderen Vergleichsgruppe wurde $^1/_{10}$ des Getreideschrots durch ihr gleiches Gewicht Rapssamen ersetzt, d. h. diejenige Menge von Samen, welche ebensoviel Fettsubstanz enthält wie die Rapskuchen der nebenstehenden Gruppe.

Tab. II.

	1. Beurteilung			2. Beurteilung		
	Getreide	$^1/_2$ Getreide, $^1/_2$ Rapskuchen	$^9/_{10}$ Getreide, $^1/_{10}$ Rapssamen	Getreide	$^1/_2$ Getreide, $^1/_2$ Rapskuchen	$^9/_{10}$ Getreide, $^1/_{10}$ Rapssamen
Vorbereitungsperiode . .	n + 0.4	n + 0.4	n + 0.4	n — 2.1	n — 2.3	n — 2.1
Versuchsperiode	n	n + 0.2	n + 0 5	n — 3.3	n — 2.7	n — 2.4
Nachperiode	n	n	n — 0.2	n — 3.4	n — 3.9	n — 4.0

Der teilweise Ersatz von Getreideschrot durch Rapskuchen hat also sowohl die Qualität wie die Haltbarkeit der Butter erhöht; diese Erhöhung fand aber in noch vermehrtem Grade statt, wenn (reine) Rapssamen als teilweiser Ersatz in die Futtermischung eingingen. Auch hierbei zeigte es sich aber, dass die durch das Oelkuchen- oder Oelsamenfutter erzielte Qualitätsverbesserung sich ausschliesslich auf die Konsistenz der Butter bezog.

3. Um die Wirkung von Oelkuchen aus reinem Raps und aus gewöhnlichem (sog. indischem) Raps miteinander vergleichen zu können, wurde zum speziellen Gebrauche für einige Versuchsreihen von der Firma Blumensaadt in Odense Presskuchen aus garantiert reinem Raps geschlagen. Die Reinheit desselben wurde durch spezielle botanische Untersuchung konstatiert, während die entsprechende Analyse der gewöhnlichen Rapskuchen erwies, dass diese hauptsächlich aus Brassica dichotoma, Br. glauca, Br. ramosa und Br. juncea bestanden. Die Tab. III zeigt das Ergebnis der auf Egeskov im Winter 1894—95 ausgeführten Versuchsreihe, zum Vergleiche der Wirkung von gewöhnlichen Rapskuchen, reinen Rapskuchen und Sonnenblumenkuchen:

Tab. III.

	1. Beurteilung			2. Beurteilung		
	gewöhnl. Rapskuchen	reine Rapskuchen	Sonnenblumenkuchen	gewöhnl. Rapskuchen	reine Rapskuchen	Sonnenblumenkuchen
Vorbereitungsperiode . .	n	n	n	n — 2.7	n — 2.3	n — 2.3
Versuchsperiode	n + 0.6	n + 1.3	n + 1.0	n — 1.8	n — 1.2	n — 1.8
Nachperiode	n + 0.3	n + 0.3	n + 1.0	n — 4.7	n — 4.3	n — 4.0

Sowohl in den Durchschnittsziffern wie in den Resultaten der Einzelversuche waren die reinen Rapskuchen den gewöhnlichen unzweifelhaft überlegen, und diese überlegene Wirkung der reinen Kuchen war sogar (jedenfalls durchschnittlich) grösser als diejenige der Sonnenblumenkuchen.

Die Ueberlegenheit der Rapssamen ist natürlich auch verschieden je nachdem dieselben mit reinen oder unreinen Rapskuchen verglichen werden.

Bei den jetzt besprochenen Versuchen wurde die Milch von den miteinander zu vergleichenden Gruppen in jeder Versuchsreihe stets in gleicher Weise zentrifugiert, sowie auch das Pasteurisieren des Rahmes für jede Gruppe in ähnlicher Weise vorgenommen wurde. Dagegen sah man sich genötigt, den Butterungsprozess und das Kneten der Butter je nach der betreffenden Gruppe zu variieren, um stets ein normales und bestmögliches Produkt zu erhalten.

Es liess sich somit in der Versuchsperiode der Rahm aus denjenigen Gruppen, die mit Oelkuchen oder Oelsamen gefüttert waren, stets bei ca. 2° C niedrigerer Temperatur und in ca. 5 Minuten kürzerer Zeit ausbuttern als der Rahm von

den Gruppen, wo die genannten Futterstoffe nicht verwendet wurden, wenn aber die Rotationsgeschwindigkeit während des Butterns die gleiche war.

Die Buttermilch liess sich aus der Butter der Getreidegruppen bedeutend leichter auskneten als aus der Butter der Oelkuchen- und Rapssamengruppen. Während die „Getreidebutter" stets als „fest", mitunter sogar als „hart" gekennzeichnet wurde, war die Butter aus den Oelkuchen- und Rapssamengruppen, immer „geschmeidig" und „weich"; in der Versuchsreihe auf Egeskov im Mai 1894 wurde sie als „zu weich" bezeichnet, woraus zu lernen ist, dass man bei der Fütterung mit Oelkuchen im Frühjahr bei warmer Witterung etwas vorsichtig zu Wege gehen muss.

B. Futterrüben — Turnips.

Die benutzten Rüben waren Elvetham oder Barres; dieselben wurden in der einen Gruppe während der Versuchsperiode ganz durch Turnips ersetzt, in dem früher ermittelten Verhältnisse 12 Gewichtsteile Turnips anstatt 10 Teile Rüben. Auf Ravnholt waren nur diese beiden Gruppen, auf Egeskov dagegen noch eine Zwischengruppe gebildet, in welcher der genannte Ersatz nur zur Hälfte vorgenommen wurde Die von dieser Gruppe gelieferten Resultate, welche stets, wie zu erwarten war, zwischen denen der beiden extremen Gruppen lagen, sind in der nebenstehenden Tabelle weggelassen.

Uebrigens ergab es sich, dass die Butter von den Turnipsgruppen durchschnittlich zwar von etwas geringerer Qualität und Haltbarkeit war als die Butter der Rübengruppe, doch war dieser Unterschied durchaus nicht konstant in den einzelnen Versuchsreihen.

Eine nähere Betrachtung des Versuchsmaterials zeigte nämlich, wie aus Tab. IV ersichtlich, dass der genannte Qualitäts- und Haltbarkeitsunterschied bei der Butter nach Rüben und nach Turnips nur zum Vorschein kam, wenn der Rahm nicht pasteurisiert wurde, wogegen der Pasteurisierungsprozess den ungünstigen Einfluss des Turnipsfutters so gut wie vollständig aufhob.

Die Bemerkungen „rübig", „bitter", welche zum Geschmacke und Geruche der Butter aus der Turnipsgruppe ohne Pasteurisieren gemacht wurden, fielen weder auf die Butter aus der Rübengruppe, noch auf die aus pasteurisiertem Rahm gewonnene Butter der Turnipsgruppe.

Tab. IV.

	1. Beurteilung		2. Beurteilung	
	Futterrüben	Turnips	Futterrüben	Turnips
Ohne Pasteurisieren	n	n — 1.6	n — 3.4	n — 4.2
Mit Pasteurisieren	n + 2	n + 1.9	n — 0.7	n — 1.0

Die Butterungsfaktoren waren in diesen Versuchsreihen nicht wesentlich verschieden in den parallelen Gruppen; nur forderte die Butter der Rübengruppen stets etwas mehr Farbe als die der Turnipsgruppe.

C. Getreide — Melassefutter.

Zur Ermittelung der Frage von der Wirkung des Melassefutters auf die Butterqualität wurde nur auf Egeskov im Winter 1895/96 eine vergleichende Versuchsreihe durchgeführt.

Das Futter der „Normalgruppe“ bestand hier sowohl in der Vorbereitungs-, Versuchs- und Nachperiode aus: 2.2 *kg* Mengsaatschrot, 0.5 *kg* Rapskuchen, 0.5 *kg* Sonnenblumenkuchen, 20 *kg* Zuckerrübenschnitzel, 5 *kg* Heu und 3.8 *kg* Stroh pro Kuh täglich. Von den beiden hiermit vergleichbaren Gruppen erhielt die eine in der Versuchsperiode die Hälfte, die andere die ganze Menge des Getreideschrots gegen die gleiche Menge Melassefutter vertauscht.

Tab. V.

Egeskov 1896	1. Beurteilung			2. Beurteilung		
	Getreide	Getreide und Melassefutter	Melassefutter	Getreide	Getreide und Melassefutter	Melassefutter
Vorbereitungsperiode . .	n	n + 0.7	n — 0.3	n — 2.0	n — 1.7	n — 2.0
Versuchsperiode	n	n + 0.2	n — 0.3	n — 2.6	n — 2.5	n — 2.8
Nachperiode	n	n — 0.7	n	n — 2.0	n — 2.7	n — 2.0

In allen Versuchen wurde der Rahm pasteurisiert. Die mit einander zu vergleichenden Zahlenwerte sind so wenig von einander verschieden, dass man wohl schliessen darf, dass gleich grosse Mengen von Getreideschrot und Melassefutter sich in der benutzten Futtermischung ersetzen liessen, ohne dass ein wesentlicher Einfluss auf die Qualität oder Haltbarkeit der Butter wahrzunehmen war.

D. Die gleichzeitig mit den genannten Untersuchungen über die Qualität der Butter vorgenommenen Bestimmungen von Menge und prozentischen Fettgehalt der Milch aus den verschiedenen Gruppen bestätigten nur die früher erhaltenen Versuchsresultate (cfr. z. B. d. Z. XXIV, 1895, S. 385).

Was endlich die bei den Versuchen erhaltenen quantitativen Buttererträge betrifft, so zeigte sich, dass die Einführung von Sonnenblumenkuchen anstatt Getreideschrot in das Futter der Kühe wirklich eine kleine Steigerung der Buttermenge bewirkte. Wie aus der nebenstehenden Tab. VI hervorgeht, liegt die Ursache hiervon teils darin, dass eine verschiedene Menge von dem Milchfette der Vollmilch in die Butter übergegangen, teils und hauptsächlich aber in der verschiedenen prozentischen Zusammensetzung der Butter.

Tab. VI.

	Butter aus 100 T. Milch	Von 100 T. Milchfett ging in die Butter	Zusammensetzung der Butter				
			% Fett	% Wasser	% andere Stoffe	Auf 100 T. Butterfett	
						Wasser	andere Stoffe
Getreidegruppe	3.60	91.2	82.35	13.98	3.67	169.8	44.6
$^1/_2$ Getreide u. $^1/_2$ Sonnenbl.	3.63	91.4	81.97	14.32	3.71	174.7	45.3
Sonnenblumenkuchen . .	3.69	91.8	81.12	15.16	3.72	186.9	45.9

Die Fütterung mit Sonnenblumenkuchen befähigt also entweder direkt oder indirekt (d. h. durch die hiervon abhängigen, veränderten Butterungsfaktoren) die Butter zu einer grossen Aufnahme und einem intensiveren Festhalten von Wasser und anderen Nichtfettbestandteilen als das Getreidefutter.

Merkwürdig genug, liessen die entsprechenden Versuchsreihen mit Rapskuchen- oder Rapssamenfütterung anstatt Getreideschrot keine derartigen Veränderungen in dem Butterertrag oder in der Zusammensetzung der Butter mit Sicherheit erblicken, obgleich auch hierbei die Butterungsfaktoren in derselben Richtung wie oben verändert wurden. Vielleicht spielt hierbei der Umstand eine Rolle, dass das Rapsfutter nie wie die Sonnenblumenkuchen das ganze Getreidefutter ersetzte.

Ein Vergleich der mit Rüben gefütterten mit der turnipsgefütterten Gruppe zeigte, dass die Turnipsfütterung eine etwas grössere Buttermenge aus derselben produzierten Milchmenge be-

dingte als die Runkelrüben; die Ursache hiervon war aber, wie aus Tab. VII ersichtlich, ausschliesslich der grössere prozentische Gehalt der „Turnipsbutter" an Wasser und anderen Nichtfettbestandteilen.

Tab. VII.

	Butter aus 100 T. Milch	Von 100 T. Milchfett ging in die Butter	Zusammensetzung der Butter				
			% Fett	% Wasser	% andere Stoffe	Auf 100 T. Butterfett Wasser	Auf 100 T. Butterfett andere Stoffe
Runkelrüben	3.56	90.8	83.00	13.44	3.56	161.9	42.9
Turnips	3.59	90.6	82.36	13.92	3.72	169.0	45.2

Die verschiedenen Gruppen der Getreide- oder Melassefütterungsversuche zeigten keine Verschiedenheiten in den quantitativen Buttererträgen.

E. Untersuchungen des Butterfettes.

Da die meisten der besprochenen Butterungsversuche doppelt vorgenommen wurden, nämlich teils mit pasteurisiertem, teils mit nicht pasteurisiertem Rahm, so wurde aus den beiden Parallelserien das ausgeschmolzene Butterfett für sich analysiert mit nebenstehendem Resultat:

	nicht pasteurisiert	pasteurisiert
ccm freie $^1/_{10}$ norm. Säure in 100 *g* Fett .	30.6	25.8
Jodzahl (Hübl)	34.6	34.6
Verseifungszahl (Köttstorffer)	229.9	229.9
Flüchtige Säuren (Wollny)	30.0	29.9
Refraktion (Zeiss' Butterrefraktometer) . .	50.8	50.8

woraus sich ergiebt, dass nur der Gehalt an freien Säuren durch das Pasteurisieren des Rahms beeinflusst wurde.

Die Untersuchung über den etwaigen Einfluss der Fütterung auf die genannten analytischen Eigenschaften des Butterfettes ergab:

dass der Ersatz von Getreideschrot durch Sonnenblumenkuchen eine Steigerung der Jodzahl und der Refraktion, und eine Verminderung der Verseifungszahl bewirkte, wogegen die Wollny'sche Zahl für den Gehalt an flüchtigen Säuren durch die genannte Fütterungsveränderung unberührt blieb;

dass die Einführung von Rapskuchen anstatt Getreideschrot in das Milchfutter eine ähnliche, jedoch geringere Veränderung der Jodzahl, der Refraktion und der Verseifungszahl herbeiführte, wie die Sonnenblumenkuchen

Die reinen Rapskuchen schienen in dieser Beziehung eine stärkere Wirkung als die gewöhnlichen Rapskuchen auszuüben. Die Wirkung der Rapssamen in den benutzten Quantitäten lag gewöhnlich zwischen der der beiden Sorten von Rapskuchen. Ueberall erzielte aber das Rapsfutter eine deutliche Steigerung der Wollny'schen Zahl.

Die Turnips scheinen, mit Runkelrüben verglichen, die Zusammensetzung des Butterfettes in derselben Richtung wie das Rapsfutter zu verändern, nur war der Ausschlag kleiner als dort. Auch zeigte sich ein Unterschied darin, dass die Wollny'sche Zahl für die „Turnipsbutter" während der Versuchsperioden kleiner war als der damit vergleichbare Wert für die „Rübenbutter".

Die Wirkung des Melassefutters schien überall in der entgegengesetzten Richtung zu gehen wie die der Rapskuchen; doch waren die diesbezüglichen Veränderungen nur gering, und da nur eine einzige Versuchsreihe vorliegt, wagen die Verff. keinen bestimmten Schlusssatz hieraus zu ziehen.

Nach der Art und Weise, in welcher die hier referierten Versuche angeordnet sind, scheint es unzweifelhaft, dass die besprochenen Veränderungen in den Eigenschaften und der Zusammensetzung des Butterfettes wirklich durch das Futter verursacht worden sind. [Ein zuverlässiger Beweis für den Einfluss des Futters auf die Zusammensetzung der Butter ist hier zum ersten Male geliefert. Bem. von Ref.] In der Tab. VIII sind die Veränderungen der Butterfettkonstanten mit den entsprechenden Veränderungen in den Futterbestandteilen der vergleichbaren Gruppen neben einander zusammengestellt. Die Veränderung ist positiv (+) gerechnet, wenn die Getreide- (oder Rüben-) Gruppe den relativ kleineren Wert zeigte, negativ (—), wenn der Wert für diese Gruppe der grösste war. Die Betrachtung dieser Tabelle scheint zu ergeben, dass überall, wo die Futterveränderung in einer Zugabe von Fett bestand, eine Steigerung in der Jodzahl und der Refraktion, dagegen eine Verringerung im Verseifungswert des Butterfettes sich beobachten liess; wenn, wie beim Ersatz von Getreide mit Melasse, der Fettgehalt des Futters verringert wurde, gingen auch die nämlichen Butterfettkonstanten den entgegengesetzten Weg.

Da die Jodzahl und der Refraktionswert des in den verfütterten Oelkuchen und Oelsamen enthaltenen Oels grösser, der entsprechende Verseifungswert aber kleiner ist als für das Butterfett, lassen sich die gemachten Beobachtungen durch eine direkte Wirkung des Futterfettes

in diesen Fällen wohl erklären. Dass aber die Wollny'sche Zahl des Butterfettes durch Rapsfütterung erhöht wird, lässt sich nicht als ein Uebergang des Rapsöls in das Butterfett erklären; auch müssen die durch Umtausch von Runkelrüben mit Turnips erzielten Veränderungen in dem Butterfette in anderer Weise als eine Wirkung des Futterfettes erklärt werden; denn die Futterveränderung betraf hier nicht das Fett, sondern den Gehalt an Zucker u. dergl.

Tab. VIII.

Fütterungsgruppen, die miteinander zu vergleichen sind	Unterschied in g. Nahrungssubstanz täglich pro Kuh in den gegenseitig umgetauschten Futtermitteln			
	Fett	Eiweiss	Kohlehydrate	Rohfaser
Ganz Sonnenbl.-Kuchen—Getreide	+ 165.0	+ 422.5	— 551.0	+ 102.5
Halb " " "	+ 85.0	+ 226.0	— 300.0	+ 50.5
Gewöhnl. Rapskuchen — Getreide	+ 58.5	+ 217.5	— 258.0	— 19.0
Reine " "	+ 69.0	+ 208.5	— 256.0	— 16.0
Rapssamen — Getreide	+ 78.5	+ 15.0	— 75.0	— 6.5
Melasse (ganz) — Getreide . . .	— 42.5	+ 2.0	— 118.5	+ 29.0
Turnips — Futterrüben	—	+ 32.5	— 822.5	+ 100.0

Fütterungsgruppen, die miteinander zu vergleichen sind	Unterschied in den Konstanten des Butterfettes			
	Jodzahl	Refraktion	Verseifungszahl	Flüchtige Säuren (Wollny)
Ganz Sonnenbl.-Kuchen — Getreide	+ 8.0	—	— 1.9	— 0.7
Halb " " "	+ 3.5	+ 1.1	— 1.4	+ 0.6
Gewöhnl. Rapskuchen — Getreide	+ 3.5	+ 0.8	— 1.3	+ 0.3
Reine " "	+ 3.7	+ 0.8	— 1.5	+ 1.6
Rapssamen — Getreide	+ 2.6	+ 0.5	— 1.2	+ 1.3
Melasse (ganz) — Getreide . . .	— 1.0	— 0.1	— 0.1	— 1.4
Turnips — Futterrüben	+ 2.3	+ 0.7	— 3.0	— 1.1

[Ref. würde es vorziehen, die nachgewiesenen Veränderungen in der Zusammensetzung des Butterfettes durch das veränderte Futter nicht als einen Beweis für den Uebergang des Futterfettes in das Milchfett zu betrachten. Die Zusammensetzung des Milchfettes ist, eben wie die proz. Zusammensetzung der Milch, auch bei unveränderter Fütterungsnorm von Tag zu Tag und von Periode zu Periode grossen Schwankungen

unterworfen. Diese Schwankungen betrachten wir als einen Ausdruck für den wechselnden Gemütszustand der Tiere, und wir sind geneigt, der Wirkung der Futterstoffe jedenfalls in den hier besprochenen Fällen nicht einen direkten Einfluss auf die Milchbestandteile, sondern auf das die Milchsekretion beherrschende Wohlbefinden und Nervensystem des Organismus zuzuschreiben.] [95] John Sebelien.

Pflanzenproduktion.

Zur Kenntnis des Verhaltens verschiedener Arten von Kulturpflanzen gegen Tiefkultur.

Von Prof. Dr. **C. Kraus.**[1])

Zu den ausgiebigsten Mitteln der Förderung der Produktivität der Pflanzen zählt erfahrungsgemäss die zweckmässig und unter geeigneten Verhältnissen und Bedingungen ausgeführte tiefere Bearbeitung des Bodens. Die tiefere Lockerung verbessert die Durchlüftung der unteren Bodenschichten, sie eröffnet die Möglichkeit einer tieferen Wurzelverbreitung und einer gesteigerten und gesicherteren Nahrungs- und Wasseraufnahme. Allerdings erfahren nicht alle Arten von Kulturpflanzen eine gleichmässige Förderung, und man kann nur im allgemeinen sagen, dass die Wirkungen, welche der tiefer gelockerte Boden gegenüber dem weniger tief gelockerten auf die Vegetation ausübt, derart sind, dass sie bei jeder beliebigen Art von Kulturpflanzen vorteilhaft ausschlagen können, mit der Beschränkung, dass bei sonst gleichen Verhältnissen die grösste Bearbeitungstiefe, bei der sich noch eine Förderung bemerklich machen kann, je nach der Pflanzenart verschieden liegt. Diese Verschiedenheiten erklären sich ausser durch die morphologischen und physiologischen Eigentümlichkeiten des Pflanzenkörpers überhaupt, in erster Linie durch die verschiedene Gestaltung des Wurzelsystems. In der vorliegenden Arbeit stellt sich der Verf. die Aufgabe, die Bewurzelungssysteme verschiedener Arten von Kulturpflanzen mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Wirkungen verschieden tiefer Bodenbearbeitung zu beleuchten.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1896, S. 80—129.

I. Der Tiefgang der Wurzeln.

Dass die Wurzeln schon im gewöhnlichen Ackerboden sehr tief laufen können, zeigen z. B. die Versuche Schubart's. Derselbe beobachtete im Jahre 1854 den Tiefgang der Wurzeln bei Winterweizen bis zu 122.9 *cm*, bei Winterroggen bis zu 118.9, bei Winterrübsen bis zu 111.1, bei Winterraps bis 130.2, bei einjährigem Klee zu 109.8, bei zweijährigem Klee zu 102.2 und bei Gartenerbsen in der Blüthezeit zu 126 *cm* und darüber hinaus. Rosenberg-Lipinsky verfolgte die Wurzeln von Thimothy- und Knaulgras bis auf 141.2, die von engl. Raygras und einigen Rispengräsern bis gegen 125.5 *cm* Tiefe. Nach Heinrich erstreckten sich bei in 4 *m* hohen Kästen ausgeführten Kulturen die Wurzeln von Hafer bis 227, von Gerste bis 190, diejenigen von Erbsen bis 52 *cm*. Orth fand auf Sandboden als Wurzelerstreckung: Blaue Lupine 138, Wicke 90, Pferdebohne 111, Erbse 80, Serradella 84, Linse 65, Leim 67, Buchweizen 90, Winterweizen 109, Winterroggen 123, Rispenhirse 155, Gerste 135, Fahnenhafer 127, Möhre 130, Runkel 130, Wasserrübe 152, Sommerraps 84, Winterraps 165, Winterrübsen 166, gelbe Lupine 232, einjährige Sandluzerne 235 *cm*.

Aus diesen Zahlen und den Angaben anderer Forscher über denselben Gegenstand, wie Müntz und Girard oder Jamieson, ist zu entnehmen, dass ein principieller Gegensatz in den Wurzellängen (und im Wurzeltiefgange) zwischen Büschel- und Pfahlwurzlern nicht besteht, sowie ferner, dass die Wurzeln bei der gleichen Art je nach den Vegetationsbedingungen verschieden lang werden können.

Ueber die Raschheit des Vordringens in die Tiefe geben Beobachtungen Hellriegel's Aufschluss. Bei Kulturen in cylindrischen Gefässen reichten die Wurzeln von Gerstenpflanzen, welche erst ein Blatt hatten, bereits 25 *cm* abwärts, bei der Entfaltung des zweiten Blattes 32, etwa 3 Wochen später 93 *cm*. Pferdebohnen hatten mit der Entwicklung des siebenten und achten Blattes ein ziemlich reiches Wurzelgeflecht bis zu 33 *cm* Tiefe entwickelt. Kleepflanzen reichten bis zur Bildung des fünften Blattes bis 29 *cm* tief. Nach Schubart hatten junge Roggenpflanzen 6 Wochen nach der Aussaat die Wurzeln 63, 4 Wochen später 93—125 *cm* tief. Bei Zuckerrüben war nach Kraus die Pfahlwurzel nach 4—5 Wochen 25—30 *cm* tief vorgedrungen.

Bietet der Boden in seinen tieferen Schichten einen beträchtlichen mechanischen Widerstand, so kommt bei der von den Wurzeln verschiedener Arten erreichbaren Tiefe ein verschiedenes Verhalten durch

das abweichende Vermögen und Bestreben zu Stande, in den festen Boden einzudringen und in diesem das Wachstum fortzusetzen. Bei den Versuchen von **Schultz-Lupitz** (Zwischenfruchtbau auf leichtem Boden) hatte die Untergrundbeschaffenheit zur Folge, dass die Wurzeln von weisser Erbse und Peluschke nur bis 40, der zottigen Wicke bis 50 *cm* gingen, während bei gleichen Verhältnissen jene der Lupinen bis 1.20 *m* Tiefe und darüber erreichten.

Aus den Ermittelungen über den Tiefgang der Wurzeln leitet Verf. die folgenden Schlüsse ab:

1) Die gewöhnlichen Arten der Kulturpflanzen sind befähigt, wenigstens einzelne Wurzeln von solcher Länge zu entwickeln, dass dieselbe genügt, um sich bis zu den untersten Schichten eines innerhalb der bei der Ackerkultur üblichen äussersten Lockerungstiefen bearbeiteten Bodens zu verbreiten, vorausgesetzt, dass die Pflanzen zu genügend kräftigem Wachstum kommen. Wenige Arten sind es, welche als Ausfluss ihrer spezifischen Entwickelungsfähigkeit eine beschränkte Wurzellänge produzieren.

2) Dagegen machen sich Verschiedenheiten in der Durchdringung des festen Bodens unterhalb der gelockerten Schichte geltend, indem die einzelnen Arten mehr oder weniger zur Verbreitung im festen Boden befähigt sind.

3) Die Wirkungen des unterschiedlichen Verhaltens ad 2 werden aber je nach der Beschaffenheit des unteren Bodens, der Tiefe der gelockerten Schichte, der Menge der in ihr gebotenen Nahrung und Feuchtigkeit mehr oder weniger, oder auch gar nicht in der Beeinflussung der Produktion zum Ausdrucke kommen. Vor allem kommt es auf das Verhalten der Wurzeln in der gelockerten Schichte selbst an.

4) Demnach können, wenn verschiedene Arten vergleichsweise auf verschieden tief gelockertem Boden gebaut werden, bei den gewöhnlichen Arten und unter Voraussetzung eines genügend kräftigen Wachstums Verschiedenheiten in den Verhältnissen der Ertragszunahmen mit Zunahme der Lockerungstiefe nicht darin ihren Grund haben, dass die Wurzeln verschieden tief laufen. Dagegen können Verschiedenheiten der Wurzelsysteme dadurch ins Spiel kommen, dass die einen Arten mehr, die anderen Arten weniger tief in den Untergrund ihre Wurzeln treiben. Von den unter 3 bezeichneten Umständen hängt es ab, wie sich diese Unterschiede in den Resultaten vergleichender Versuche über die relative Dankbarkeit verschiedener Arten gegen Tiefkultur geltend machen.

II. Die Verteilung der Wurzeln auf die höheren und tieferen Schichten des Bodens.

Der mögliche Tiefgang der Wurzeln allein ist nicht ausreichend für die Beurteilung der Ausnutzung des tiefer bearbeiteten Bodens seinem ganzen Umfange nach, es kommt dabei auch ganz wesentlich darauf an, wieviel sich von der gesamten Wurzelmasse einer Pflanze in den höheren und tieferen Schichten verbreitet und wie dies Verhältnis durch die tiefere Bearbeitung beeinflusst wird. Seine diesbezüglichen Erörterungen fast der Verf. in folgenden Schlusssätzen zusammen:

1) Die meisten Pfahlwurzler verbreiten den grösseren Teil der seitlichen Bewurzelung in den oberen Schichten des Bodens, indem sie an der Pfahlwurzelbasis Auszweigungen von überwiegend seitlicher Erstreckung anhäufen. Bei manchen Arten besteht aber das Bestreben, die Bewurzelung gleichmässiger an der Pfahlwurzel zu verteilen oder sogar die reichlichere basale Wurzelproduktion mehr oder weniger zu vernachlässigen.

2) Bei entsprechend kräftigem Wachstum der Pflanzen veranlasst tiefere Lockerung eine Vermehrung der Bewurzelung aus den tieferen Teilen der Pfahlwurzel, indem die Region der reicheren Bewurzelung länger wird und auch weiter abwärts an der Pfahlwurzel die Faserproduktion zunimmt. In beiden Beziehungen bestehen aber spezifische Verschiedenheiten bei verschiedenen Arten und auch Varietäten der Kulturpflanzen; manche Arten zeichnen sich in besonderem Masse durch das Vermögen der Wurzelvermehrung auf grössere Längen der Pfahlwurzeln aus. Ein Extrem bilden solche Fälle, in denen Tiefkultur bewirkt, dass die Bewurzelung in der Tiefe grösser wird als in den höheren Erdschichten.

3) Bei den Büschelwurzlern nimmt bei tieferer Lockerung die Wurzelmenge in den tieferen Schichten gleichfalls zu, jedoch auf anderem Wege als bei den Pfahlwurzlern, indem es sich weniger oder gar nicht um die Erstarkung und vermehrte Faserproduktion der Tiefwurzeln handelt, als vielmehr um die Zunahme der Zahl der gerade oder schräg abwärts wachsenden Knotenwurzeln.

4) Die Unterschiede in den Zunahmen der Bewurzelung bei verschiedenen Pfahlwurzlern im Falle tieferer Bodenbearbeitung bedingen auch solche in den Produktionsverhältnissen bei verschieden tiefer Bodenlockerung. Jedoch hängt es auch von der Tiefe der Lockerung ab, ob sich diese Verschiedenheiten bei vergleichenden Versuchen mehr

oder weniger bemerklich machen werden, wobei es beim Tiefenmasse auch auf die Bodenbeschaffenheit ankommt.

5) Bei den Getreiden liegt eine zweifache Veranlassung vor, dass Unterschiede in der Bearbeitungstiefe als Folge der Eigentümlichkeiten der Wurzelsysteme weniger hervortreten als bei den Pfahlwurzlern: erstens der Mangel einer nachträglichen Erstarkung und Faserproduktion aus den Tiefwurzeln, welcher durch die Vermehrung der Zahl der Tiefwurzeln, die auch verschiedenen selbständigen Sprossen angehören, nicht ohne weiteres ausgeglichen werden kann; zweitens die Unabhängigkeit der Wurzelerzeugung von der Lockerungstiefe. Jedoch ist hierzu zu bemerken, dass Annäherungen an die Pfahlwurzler entstehen, wenn die letzteren auf die Vertiefung des Bodens verhältnismässig weniger durch tiefer gehende Wurzelentwicklung reagieren, wenn sie zu einer beträchtlichen Verstärkung und Vermehrung der oberen Wurzeln befähigt sind, eventuell unter Unterstützung durch Stammadventivwurzeln. Endlich hängt es, wie bei den Pfahlwurzlern unter sich, auch bei diesen gegenüber den Büschelwurzlern vom Grad der Tiefenbearbeitung ab, inwieweit sich die Verschiedenheiten der Wurzelsysteme bei vergleichenden Versuchen mit verschieden tiefer Bearbeitung in den relativen Produktionssteigerungen geltend machen werden. Aber auch bei den Getreiden bestehen wieder Verschiedenheiten, welche von der spezifisch verschiedenen Entwickelungsfähigkeit des Wurzelsystems abhängen, da starkwüchsige Wurzelsysteme einen grösseren Bodenraum bestreichen und ausnützen können als schwachwüchsige und dieser Umstand eine ebenso grosse oder grössere Ausnutzung der tieferen Schichten veranlassen kann, wie unter sonst gleichen Verhältnissen bei Pfahlwurzlern möglich ist.

Die vorstehenden Ergebnisse wurden in der Hauptsache aus Untersuchungen der morphologischen Eigentümlichkeiten der Wurzelsysteme und ihres Verhaltens unter verschiedenen äusseren Verhältnissen und Beeinflussungen abgeleitet. Es sind indessen auch Versuche gemacht worden, die Verbreitung der Wurzeln im Boden direkt zu ermitteln. So fand z. B. H. Thiel bei Hafer, welcher in einer mit Erde gefüllten Thonröhre gewachsen war:

Von der Oberfläche bis zu 25 *cm* Tiefe 65.5% der Gesamt-Wurzelmenge
von 25—62 „ „ 13.0 „ „ „
„ 62—82 „ „ 8.8 „ „ „
„ 82—97 „ „ 5.1 „ „ „
„ 97—122 „ „ 7.3 „ „ „

Bei Rotklee, welcher ebenfalls in Thonröhren kultiviert war, ergaben sich bis 60 *cm* Tiefe 88.7 % Nebenwurzeln, von 70—90 *cm* 8.0 %, von 90—122 *cm* 3.3 %.

Nach Schubart kamen von 100 Wurzeln auf:

	Ackerkrume (23.5—25 *cm*)	Untergrund
Winterweizen	63	37
Winterroggen	73	27
Winterrübsen	76	24
Klee, 2 jährig	82	18

Auch Hellriegel fand bei Winterroggen, Winterweizen, Gerste, Hafer, Rotklee im zweiten Jahre, Raps, Luzerne und Lupine die grösste Zahl der Wurzeln in der Krume.

Während nach Schubart und Thiel bei den Getreiden wenigstens ein Drittel der Wurzeln im Untergrunde sich verbreiten, beobachtete Schumacher, dass der grösste Teil der Bewurzelung in der obersten Bodenschicht bis etwa 15 *cm* Tiefe liege; dringen auch einige Wurzeln in tiefere Schichten ein, so sind dieselben doch arm an Wurzelfäden. Müntz und Girard bestimmten die Wurzelmengen in verschiedenen Tiefen bis zu 125 *cm* bei Weizen, Gerste, Hafer, Wiesengras, Raps, Mohn, Luzerne und Rotklee. Auf die Krume (0—25 *cm*) entfielen bei Weizen 55.0 %, Gerste 61.2 %, Hafer 67.7 %, Wiesengras 91.8 %, Raps 28.6 %, Mohn 18.2 %, Luzerne 33.6 und Rotklee 15.7 %.

III. Das Akkommodationsvermögen der Wurzelsysteme an die mechanischen Bedingungen des Wurzelverlaufes.

Die Getreide vermögen sich mit ihrem Wurzelsystem einem seicht gelockerten Boden sehr gut anzupassen; es bedarf dazu nur einer Richtungsänderung im Wurzelverlaufe. Auch bei Pfahlwurzlern kann eine derartige Anpassung stattfinden, indem sich die oberen Wurzeln entsprechend stärker entwickeln, wobei sogar die Pfahlwurzel ohne Schaden für die Pflanze ganz und gar in Wegfall kommen kann. Indessen vollzieht sich eine solche Akkommodierung bei den Pfahlwurzlern weniger leicht als bei Büschelwurzlern, da bei ihnen eine entsprechende Steigerung des Wachstums, zum Teil auch der Wurzelproduktion eintreten muss. Auch sind nicht alle Arten gleich leicht zur Aufgabe des Pfahlwurzelwachstums zu veranlassen. Bohnen und Erbsen sind sehr akkommodationsfähig. Runde Formen der Runkelrübe vermögen sich einem seichten Boden sehr gut anzupassen, wenn nur Nahrung und Feuchtigkeit in der seichten Krume reichlich geboten sind.

IV. Das Verhalten der Wurzeln zu den Bodennährstoffen, sowie der Einfluss des Nährstoffgehaltes und der Nährstoffverteilung auf die Wirkung verschieden tiefer Bodenlockerung.

Es ist bekannt, dass die verschiedenen Arten von Kulturpflanzen ein verschiedenes Vermögen besitzen, sich die fester gebundenen Nährstoffe des Bodens anzueignen. So sind z. B. nach König und Haselhoff die Gramineen nur befähigt, die im absorbierten, d. h. leicht löslichen Zustande im Boden befindlichen Nährstoffe auszunutzen, während fester gebundene für sie gar nicht oder doch nur in untergeordnetem Masse in Betracht kommen. Auf Grund dieser Thatsache müssen aber auch Unterschiede im Verhalten verschiedener Pflanzenarten gegenüber verschieden tief gelockertem Boden eintreten, so lange der zur grösseren Tiefe gelockerte Boden noch nicht seiner ganzen Ausdehnung nach in bezug auf die Aufnehmbarkeit der Nährstoffe ausgeglichen ist. Diejenigen Arten, welche die schwerer löslichen Nährstoffe nicht zu gewinnen vermögen, werden von der Lockerung ohne gleichzeitige Zunahme der leicht aufnehmbaren Nährstoffe in den tieferen Schichten weniger Nutzen hinsichtlich der Ernährung ziehen können, als jene, welchen die schwerer löslichen Stoffe eher zugänglich sind. Es kommt daher bei vergleichenden Versuchen über die Wirkung der tieferen Bodenbearbeitung ganz wesentlich darauf an, in welcher Weise die Vertiefung des Bodens ausgeführt wurde, ob es sich um verschieden tiefe Bearbeitung von Schichten handelt, welche die Eigenschaften der Krume haben, oder ob eine Lockerung des unten verbleibenden Untergrundes stattfindet.

Bei besonderer Nährstoffarmut der tieferen Schichten ist es naheliegend, denselben durch eine sogenannte Tiefdüngung leicht aufnehmbare Nährstoffe künstlich zuzuführen. Die Wirksamkeit einer solchen Düngung ist aber von verschiedenen Momenten abhängig. Sie wird eine sehr geringe sein in dem Falle, wo die oberen Schichten arm an Nährstoffen sind. Die Pflanzen, welche doch in der Mehrzahl den überwiegend grössten Teil der aufnehmenden Wurzeloberfläche in den oberen Schichten entwickeln und ihren Nahrungsbedarf zunächst fast ausschliesslich aus diesen Schichten entnehmen, werden alsdann eine Verzögerung in ihrer Entwicklung erleiden, bis ihre Wurzeln die tieferen Schichten erreicht haben, was von irreparablen Folgen begleitet sein kann, oder sie werden ihre Wurzeln überhaupt nicht bis zur Tiefe der Düngung erstrecken und an Nahrungsmangel zu Grunde gehen. Verf.

stellte früher Versuche an, bei denen verschiedene Arten in Kästen gezogen wurden, welche teils oben eine Schicht unfruchtbaren Sand und unten gute Erde enthielten, teils in der umgekehrten Art beschickt waren. Die Pflanzen blieben im ersteren Falle beträchtlich zurück; späterhin verminderte sich der Unterschied.

Aber auch bei reichlichem Nährstoffgehalt der oberen Schichten kann die Wirkung der Tiefdüngung bisweilen bedeutungslos sein. Die Pflanzen werden freilich, vermöge des schnelleren Vordringens der Wurzeln nach unten, von der gegebenen Düngung Gebrauch machen, in demselben Masse indessen werden die Nährstoffe der oberen Schichten geschont werden und die Ernährung aus dem Untergrunde wird nicht in einer Produktionssteigerung zum Ausdruck gelangen. Es wird eine Luxusproduktion von Wurzeln stattfinden, deren Baumaterial der oberirdischen Produktion verloren geht.

Bei vergleichenden Versuchen über die Wirkung der Untergrunddüngung wird sonach der Nährstoffgehalt der oberen Schichten, sowie die Art und Tiefe der Verabreichung der oberen Düngung von wesentlicher Bedeutung sein.

Im Allgemeinen werden bei sonst gleichen Verhältnissen jene Arten von einer Tiefdüngung mehr Nutzen ziehen können, welche, wie oben dargethan, infolge ihrer Wurzelbildung zu einer stärkeren Ausnützung der tieferen Schichten befähigt sind.

Von Einfluss auf die Wirkung der Tiefdüngung ist auch die Standweite der Pflanzen. Bei sehr engem Stande kann der Fall eintreten, dass die Pflanzen teils wegen der Nahrungs- und Wasserkonkurrenz, teils wegen der wechselseitigen Benachteiligung im Lichtgenusse schwächer bleiben und ihre Wurzeln nicht tief genug laufen, um von der gegebenen Düngung Nutzen ziehen zu können. Bei zu weitem Stande aber wird der Nährstoffgehalt der oberen Schichten ins Optimum treten und durch die Möglichkeit einer reichlicheren Ausnützung derselben die Bedeutung der Tiefdüngung zurücktreten oder ganz verschwinden können.

V. Beispiele der Wirkung verschieden tiefer Bodenbearbeitung und der Untergrunddüngung auf die Produktion der Pflanzen.

E. Wolff fand die folgenden Beziehungen zwischen den Erträgen bei gewöhnlicher Ackerung und bei tieferer Bearbeitung des Bodens:



	Möhren	Kartoffeln	Zuckerrüben	Gerste			Weizen	
				Körner	Stroh	Gesamt	Körner	Stroh
Gespatpflügt	168.6	179.9	99.6	143.7	125.5	133.3	128.5	128.5
Mit dem Untergrundpflug gelockert	126.4	144.4	94.9	121.8	102.6	111.0	106.2	107.1
Zur gewöhnlichen Tiefe geackert	100	100	100	100	100	100	100	100

Möhren und Kartoffeln wiesen also eine besondere Ertragssteigerung infolge der tieferen Lockerung auf, aber auch die Getreide, besonders die Gerste, zeigten Produktionszunahmen.

Bei den Versuchen J. Kühn's mit Winterroggen, Hafer, Zuckerrüben und Gerste auf verschieden tief beackerten Bodenparzellen zeigte sich, dass, die grösste Bearbeitungstiefe (65 *cm*) und Gerste ausgenommen, die Tiefkultur auf dem Versuchsboden den Ertrag nicht erhöht hatte. Kühn selbst leitet aus seinen Versuchen die Lehre ab, dass von dem steten Tiefpflügen zu Getreiden mit Rücksicht auf das sichere Gedeihen der Rüben abgegangen werden könne, und dass es ferner gegenüber einer alljährlich wiederkehrenden Tiefkultur für den Körnerertrag der Getreide vorteilhafter war, wenn zu diesen weniger tief gepflügt wurde als zu den Hackfrüchten.

Grössere Unterschiede in den Erträgen zeigten die Versuche Wollny's. Die Lockerung geschah auf 18 und 36 *cm*, die tiefere Bearbeitung bestand in Untergrundslockerung. Die Erträge bei 18 *cm* Bearbeitungstiefe = 100 gesetzt, stellten sich die Ergebnisse wie folgt:

	Ungedüngt			Gedüngt		
	Körner	Stroh	Gesamternte	Körner	Stroh	Gesamternte
Sommerroggen	108.8	107.0	107.6	105.4	107.0	106.7
Mais	123.7	123.3	121.0	—	—	—
Sommerraps	147.5	112.8	114.3	139.0	105.4	108.6
Leindotter	107.1	105.2	105.5	102.0	105.7	104.9
Erbse	107.0	108.4	107.9	—	—	—
Pferdebohne	109.3	107.7	106.4	—	—	—
Lein	106.5	109.5	109.4	—	—	—
	Rüben	Blätter		Rüben	Blätter	
Runkelrübe	130.2	113.6	124.5	124.6	108.5	115.1
Möhre	129.6	119.2	126.1	—	—	—
	Knollen			Knollen		
Kartoffel	121.3	—	—	120.9	—	—

Am meisten also hatte sich die Gesamtproduktion bei Möhre und Runkel erhöht, dann folgten Kartoffel, Mais, Sommerraps, Lein, Erbse, Sommerroggen, Bohne, Leindotter. Aus den Versuchen Wollny's lässt

sich ferner erkennen, dass zwischen der Zunahme der Massenentwicklung und der Wirkung der verschieden tiefen Bodenbearbeitung Beziehungen in dem Sinne bestehen, dass diese Wirkung mit Zunahme der Massenentwicklung zunächst ansteigt, bis zu einer gewissen Grenze, jenseits deren die Ertragszunahme relativ geringer wird.

Betreffs der Beziehungen zwischen Bearbeitungstiefe und Düngung zeigt sich bei den Wollny'schen Versuchen, dass mit nur zwei Ausnahmen, = 18.1 % aller Fälle, die seichte Bearbeitung in Verbindung mit Düngung der tiefen Bearbeitung ohne Düngung voran war. Der Mehrertrag ist indessen in vielen Fällen sehr gering und steht nicht im Verhältnis zu der gegebenen Düngung, sodass hier die tiefere Bearbeitung zur Folge gehabt hat, dass auch ohne Düngung annähernd ähnliche Erträge entstanden wie mit Düngung bei seichterer Lockerung, d. h. dass die erhöhte Zugänglichmachung der tieferen Schichten einen teilweisen Ersatz der Düngung geboten hat.

Verf. selbst erhielt bei 10 und 20 *cm* tiefer Bearbeitung auf Lehmboden im Mittel mehrerer Versuche die folgenden Verhältniszahlen für das Erträgnis bei 20 *cm* tiefer Bearbeitung, die Erträge bei 10 *cm* Bearbeitungstiefe = 100 gesetzt:

Zuckerrübe	183.9	Lein	112.5
Sommerraps	136.0	Mohn	111.0
Kümmel	123.6	Hafer, Gerste	108.9
Ackerbohne	113.0		

Wie bei den Versuchen Wollny's stehen die Rüben obenan, und sind auch sonst manche Aehnlichkeiten in den beiden Reihenfolgen zu erkennen.

Die Bedeutung der Standweite der Pflanzen für die Tiefkultur erläutert Verf. an einem Versuche, ausgeführt mit Mohn. Derselbe ergab bei 30 *cm* Reihenweite als Gesamtproduktion von gleichen Flächen:

Lockerungstiefe	Stand in den Reihen 10 *cm*		Stand in den Reihen 5 *cm*	
10 *cm*	5.47 *kg*	100	4.93 *kg*	100
20 „	6.47 „	118.9	5.09 „	103.2

Mit Zunahme des Standraumes über eine gewisse Grenze hinaus entsteht, wie schon oben erwähnt, eine Abnahme der relativen Wirkung der tieferen Lockerung, indem sich die obere Bewurzelung ungestört seitlich zu verbreiten vermag. Ackerbohnen lieferten,



die Produktion bei 10 *cm* tiefer Bearbeitung = 100 gesetzt, bei 20 *cm* tiefer Lockerung die folgenden Produktionsverhältnisse:

Standweite *cm*	
15 × 3	103.5
25 × 10	110.2
40 × 25	100.9

Die Frage der Verbindung tiefer Bodenlockerung mit Untergrunddüngung erläutern die Versuche Kühn's. Möhre und Zuckerrübe erwiesen sich nach ihm dankbar für Untergrunddüngung, während Gerste und Kartoffeln keine Ertragsvermehrung erkennen liessen.

Nach Funke lieferten Mehrerträge durch Tiefdüngung in Prozenten der Erträge der ungedüngten Parzellen:

Kartoffeln 25.4
Sommergerste 0
Riesenmöhre: Wurzeln 0, Blätter 11.4
Futterrunkeln: „ 22.3, „ 23.9
Hafer, Stroh 21.2.

Als Bodenarten kommen nach Funke für die Tiefdüngung besonders die leichteren, mit leicht austrocknender Krume und nährstoffarmem, aber wasserhaltendem Untergrund in Betracht.

[428] Richter.

Wachstumsuntersuchungen an Fichten.

Von **R. Hartig.**[1])

Die Untersuchungen des Verf. führten zu den folgenden Schlüssen:

1. In der sorgfältigen Gewichtsermittelung des benadelten Reisigs einer Fichte besitzen wir, indem wir das Gewicht mit dem Schaftholzzuwachs des letzten Jahres vergleichen, einen brauchbaren Massstab zur annähernd richtigen Beurteilung der Assimilationsenergie der Benadelung. In dem Bestande, in welchem Verf. die diesbezüglichen Untersuchungen anstellte, einem 52jährigen Fichtenbestande von ausserordentlicher Wuchskraft, erzeugte bei dominierenden Stämmen 1 *kg* Reisig 0.445—0.586 l. Holz p. a., bei unterdrückten Stämmen 0,099 l.

2. Von der Nonne beschädigte Fichten, deren Nadelmenge im Nachjahr genügte, den ganzen Stamm mit den Wurzeln zu ernähren, erlangen nach 4 Jahren wieder die alte Produktionskraft der Benadelung,

[1]) Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift 1896, Heft 1 und 2. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 67, S. 248.

Gelangte der Zuwachs nicht bis zu den Wurzeln, so kann die Assimilationsenergie durch Verminderung der Nahrungsaufnahme aus dem Boden auf ein Minimum herabsinken.

Werden die Wurzeln eine Reihe von Jahren nicht mehr von oben ernährt, so scheint eine Disposition derselben für Käfer und für Infektion durch Agaricus melleus aufzutreten.

Als Untersuchungsmaterial dienten mehrere ältere Fichten, die im Jahre 1894 von der Nonne befressen wurden.

3. Bei allen dem Westwinde ausgesetzten Bäumen tritt Exzentrizität der Jahresringe ein, und zwar befinden sich die breiten Ringe auf der Ostseite, auch wenn dort die Benadelung fast fehlt.

4. Entästung und Entnadelung wirken zunächst am nachteiligsten im untersten Stammteile.

Völlige Freistellung des Baumes hat eine bedeutende Zuwachssteigerung im untersten Stammteile zur Folge, die teils auf Steigerung der Nährstoffe des Bodens, teils auf den durch den Wind auf den Baum ausgeübten Reiz zurückzuführen ist. Wird der Bestand nur gelichtet, so beschränkt sich die Zuwachssteigerung der Ostseite auf den Gipfel des Baumes, der vom Winde allein stärker gefasst werden kann.

Die Schaftformzahl des frei erwachsenen Baumes sinkt ohne Unterbrechung mit dem Alter.

Zur Untersuchung dienten völlig frei erwachsene Bäume, von denen einige vor mehreren Jahren ausgeästet waren. [462] Richter.

Technisches.

Zur Chemie des Honigs.

Von **O. Künnmann** und **A. Hilger.**[1])

Verff. stellten Untersuchungen an über die Vergärbarkeit des Honigs durch Hefen und über die chemische Natur der dextrinartigen Körper rechtsdrehender Bienenhonige.

A. Gärungsversuche. Während alle linksdrehenden Honige Dextrine nur in Spuren enthalten, finden sich dieselben in den rechtsdrehenden Waldhonigen in grösseren Mengen, welche zu der Rechtsdrehung in direktem Verhältnisse stehen. Bei Verwendung grösserer Quantitäten Hefe resultieren daher bei den ersteren leicht inaktive Gär-

[1]) Forschungsber. über Lebensm. und ihre Bez. zur Hygiene etc. 3' 11—226, München. Nach Chem. Centralbl. 1896 II, S. 476.

rückstände. Presshefe wirkt, wie durch v. Raumer und Mader gezeigt wurde, stärker auf das Honigdextrin ein als Bierhefe und es erklärt sich dadurch, dass Sieben, welcher mit Presshefe arbeitete, bei reinen Honigen stets inaktive Gärrückstände erhielt und alle rechts drehende Gärrückstände liefernden Honige als verfälscht ansah. Um einen exakten Massstab für die Vergärungsenergie verschiedener Hefen zu gewinnen, gingen Verff. bei den einzelnen Versuchen von einer genau bestimmten Menge eines Dextrins aus, welches aus rechtsdrehenden Honigen sehr sorgfältig isoliert worden war. Dieselbe wurde etwas höher angenommen, als sie sich gewöhnlich im Honig findet, um auch bei energischer wirkenden Hefen ausreichende Quanten zu haben. Um normale Gärlösungen zu erhalten, wurden ausserdem alle für die Gärung wesentlichen Körper des Naturhonigs in dem natürlichen Verhältnis zugefügt. Die Gärlösungen enthielten sodann pro 100 *ccm* 1.0 *g* Honigdextrin, 5.5 *g* Lävulose und 4.5 *g* Dextrose, sowie eine filtrierte Abkochung von 10 *g* fester Bierhefe, welche letztere zugesetzt wurde, um eine glattere Vergärung herbeizuführen. Die Versuche wurden in Kolben ausgeführt, welche mit 150 *ccm* Gärlösung und 10 *g* Hefe beschickt wurden. Mit Wattestopfen verschlossen, blieben dieselben 140 Stunden lang bei einer Temperatur von 25° sich selbst überlassen. Die Ergebnisse waren folgende: Versuche mit Bierhefen. Mit Wasser von Würze völlig befreite Bierhefen aus drei verschiedenen Brauereien lieferten schwach rechtsdrehende Gärrückstände. Versuche mit Presshefen. Beide Hefen verschiedenen Ursprungs lieferten inaktive Gärrückstände. Diese starke Vergärungsenergie der Presshefen ist darauf zurückzuführen, dass dieselben keine reinen Einzelheferassen darstellen, sowie auf den Umstand, dass ihnen in der Regel Spaltpilze beigemengt sind. Bei Verwendung einer durch wiederholte Reinkultur aus Presshefe gezüchteten, von Spaltpilzen freien Hefenspecies gelang es den Verff., deutlich rechtsdrehende Gärrückstände zu erhalten. Es erhellt hieraus zur Genüge, dass es für die Ausführung derartiger Untersuchungen unerlässlich ist, alles zur Gärung erforderliche Material zu sterilisieren, während der Gärung alle Infektion abzuhalten und in erster Linie mit gut charakterisierten, leicht kontrolierbaren Hefereinkulturen zu vergären. Unter genauer Befolgung dieser Vorschriften ausgeführte weitere Versuche der Verff. zeigten, dass Weinhefe nur eine sehr geringe Vergärungsfähigkeit dem Honigdextrin gegenüber besitzt; nach 16—20 Tagen waren erst 8.7—13.1% des Dextrins vergoren. Von den Bierhefen zeigte nur die aus Afrika eingeführte Saccharomyces Pombe die Fähigkeit, das Dextrin vollständig zu ver-

gären; bei den übrigen schwankte der Vergärungsgrad zwischen 25 und 40 %. Aus den Versuchen ergab sich ferner, dass es erst durch eine längere Gärdauer möglich ist, die letzten Anteile des Invertzuckers zu vergären.

B. Das Honigdextrin (die die Polarisationsebene nach rechts ablenkenden Bestandteile gewisser Honigsorten). Verff. isolierten das Honigdextrin auf dem Wege der wiederholten Alkoholfällung. Nach der siebenten oder achten Fällung zeigte die Phenylhydrazinprobe nur noch Spuren von Glykosazon. Der in 2 Teilen Wasser gelöste Körper wurde dann einer mehrstündigen Dialyse unterworfen, die im Dialysator zurückbleibende Lösung im Vakuum wieder auf das ursprüngliche Volumen eingeengt, durch Aether-Alkohol ausgefällt und der Niederschlag getrocknet. Es resultierte ein schneeweisses, fast geschmackloses, amorphes, in Wasser leicht lösliches Pulver mit einem Aschengehalt von 0.3—0.5 %. Die wässerige Lösung reduzierte Fehling'sche Lösung beim Sieden. Das dabei erhaltene Filtrat, mit Salzsäure invertiert, reduzierte von neuem Fehling'sche Lösung ziemlich stark, während das Drehungsvermögen auf ungefähr die Hälfte herabsank. Aus der neutralisierten invertierten Lösung wurden durch Phenylhydrazin grosse Mengen Glykosazon erhalten. Verdünnte Jod-Jodkaliumlösung färbte die Lösung nicht. Die Behandlung des in Rede stehenden Körpers nach der Fraktionierungsmethode von Lintner und Düll erwies die Identität des Honigdextrins mit dem von Lintner isolierten diastatischen Achroodextrin und dem Achroodextrin aus Bierwürze von Mittelmeier. Das Molekulargewicht = 1926 entspricht der Formel $(C_{12} H_{20} O_{10})_6 H_2 O$. Das Disaccharid des Honigdextrins ist höchst wahrscheinlich Maltose. [114] Richter.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Fruchtätherbildung durch Hefen in Grünmalz und in Würzen.

Von **P. Lindner.**[1])

Schon vor mehreren Jahren hat Verf. von der Beobachtung Mitteilung gemacht, dass Grünmalz bei längerem Stehen bei ziemlich reichlicher Luftmenge einen intensiven Geruch nach Fruchtäther erkennen lässt. Derselbe ist auf eine, dem S. anomalus nahestehende Hefe zurückzuführen. Letzterer erzeugt auch in Würze, namentlich nach eingetretener Deckenbildung, reichlich Fruchtäther. Füllt man die quellreife

[1]) Wochenschr. für Brauerei 1896, No. 23, S. 552.

Gerste in eine $\frac{1}{2}$ *m* lange und 3 *cm* weite Glasröhre lose ein und verschliesst dieselbe luftdicht, so findet man nach 4—6 Wochen manchmal bis $\frac{1}{2}$ *cm* breite, trocken aussehende Hefeklumpen an der Wandung vor. Die bevorzugtesten Ansiedelungspunkte am Korn selbst bildet die Stelle, wo die Wurzelscheide und die Würzelchen hervorbrechen. Wird das Malz zu nass in das Glasrohr eingefüllt, dann ist die Hefebildung keine so ergiebige, dagegen nimmt es den Geruch gesäuerter Rübenschnitzel an, der Buttersäuregeruch fehlt. Durch die Esterbildung — es handelt sich wahrscheinlich um den Essigsäure-Aethylester — wird ohne Zweifel die voraufgegangene Bakterien-Entwickelung unterdrückt. Die Fruchtäther mit ihren stark antiseptischen Eigenschaften sind gewissermassen ein von manchen Hefen absichtlich ausgewähltes Schutzmittel im Kampf gegen ihre Feinde. Auch die Kulturhefen erzeugen solche, namentlich in den Reinzuchtapparaten bei starker Lüftung. Die auffallende Haltbarkeit mancher obergäriger Hefen, z. B. Brennerei- und Presshefe, die nach dem sog. Lufthefeverfahren erzeugt wurden, steht jedenfalls mit dem starken, säuerlich-ätherischen Geruch, der ihnen fast immer anhaftet, in Zusammenhang.

Auch bei verschiedenen Früchten, wie den Erdbeeren, wirken die Fruchtäther als Gegenmittel gegen die Fäulnis. Hefe Saaz entwickelt einen starken Geruch nach Fruchtäther. Saccharomyces apiculatus und andere Dextrosehefen weisen ebenfalls, namentlich bei reichlicher Durchlüftung und bei der Gegenwart genügend grosser Dextrosemengen in der Würze, eine intensive Fruchtätherbildung auf. Wenn diese Hefen einfach in Bierwürze ohne Lüftung gären, merkt man so gut wie gar nichts. Immerhin wird die von Hansen ermittelte Thatsache, dass bei gleichzeitiger Anwesenheit von Saccharomyces apiculatus in einer Würze, in welcher die stark vergärende Rasse Carlsberg I ausgesäet war, letztere erheblich geschwächt wurde, einigermassen verständlich.

Vielleicht nimmt man dem Wein etwas von seinem eigenartigen Bouquet, wenn man dem Most von vornherein gleich soviel Reinhefe zuführt, dass der Apiculatus gar nicht zur Erzeugung von Fruchtäther gelangt.

Es giebt auch Dextrosehefen, welche diese Eigenschaft, bei Lüftung Fruchtäther zu bilden, nicht in gleichem Masse teilen; so z. B. zeigte sich dieselbe bei der Kultur von S. exiguus und des S. Ludwigii Hansen unter den gleichen Bedingungen nicht.

Für die Dextrosebestimmung hält es Verf. zweckmässiger, an Stelle der S. apiculatus den S. exiguus zu verwenden. (93) H. Falkenberg.

Kleine Notizen.

Untersuchung dreier Hensel'scher Mineraldünger. Von Kelhofer.[1]) Verf. untersuchte drei eingesandte Hensel'sche Mineraldünger, welche folgende Gehalte aufwiesen:

Nr.	Phosphorsäure			Kali	Stickstoff	Kalk
	Wasserlöslich	Bodenlöslich	Gesamt-Ph.			
I	0.02	3.52	8.05	0.35	0.11	19.55
II	0.00	0.00	0.22	0.78	0.07	9.7
III	0.00	0.00	0.12	0.33	0.11	30.7

Nr. I erwies sich als ein mit Superphosphat vermengtes Produkt, dessen Phosphorsäure unter dem Einfluss des Kalkes unlöslich wurde. Nr. II und III sind zur Pflanzenernährung ganz wertlos.

Den wahren Wert berechnet Verf. für Nr. I auf Frcs. 3.—, Nr. II Frcs. 0.45, Nr. III Frcs. 0.32 per 100 *kg* gegenüber dem Verkaufspreise laut Prospekt von Frcs. 11— für Nr. I, Frcs. 6.40 für Nr. II und Frcs. 5.80 für Nr. III.

[374] Hase.

Vegetationsversuche zur Bestimmung der Wirksamkeit des organischen Stickstoffs in Düngemitteln. Von Johnson, Britton und Jenkins.[2]) Die im Jahre 1894 angestellten Vegetationsversuche zur Prüfung der Wirksamkeit des organischen Stickstoffs in Düngemitteln wurden in ganz derselben Weise fortgesetzt. Als Versuchspflanze diente Hafer und nach dem Abernten desselben Mais, der ohne weitere Düngergabe und Bodenbearbeitung in die Haferstoppel eingesäet wurde. Ueber die im Jahre 1894 ausgeführten Versuche wurde ausführlich in diesem Centralblatt berichtet, und es kann deshalb in Betreff der Einzelheiten auf dieses Referat verwiesen werden.[3])

Die Ergebnisse, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind, beziehen sich auf den in der oberirdischen Substanz beider Versuchspflanzen geernteten Stickstoff.

Art des Stickstoffdüngers	Von dem gedüngten Stickstoff wurden durch die Ernte wiedergewonnen %	Ertrag an Stickstoff, wenn er bei Salpeterdüngung = 100 gesetzt wird.
Natronsalpeter	68	100
Ricinuspressrückstände A	53	77
" B	50.5	74
Baumwollsaatmehl	49.5	72
Ricinuspressrückstände C	48	70
Leinmehl	47	69
Blutmehl	46.5	68
Fischguano	45	66
Aufgeschlossenes Ledermehl	44.5	64
Hornmehl	42.5	62
Tankage	40.5	59
Gedämpftes Ledermehl	6.5	9
Geröstetes Ledermehl	6.5	9
Rohledermehl	1.5	2

[70] Neubauer.

[1]) IV. Jahresber. d. deutsch-schweizerischen Versuchsstation in Wädensweil 1895, S. 91
[2]) 19. Ann. Report of the Connecticut Agr. Experiment Stat. for 1895, p. 99—116.
[3]) Dieses Centralblatt, 1896, S. 363.

Vergleichende Versuche über den Einfluss der Kaliumchlorid- und Kaliumsulfatdüngung auf den Kartoffelertrag. Von E. H. Jenkins.[1] Unter Hinweis auf die deutschen vergleichenden Versuche über die verschiedene Wirkung der Kaliumchlorid- und Kaliumsulfatdüngung auf den Kartoffelertrag und ähnlicher an der New Jersey-Versuchsstation gemachten Beobachtungen beschreibt der Verfasser eine Reihe von Feldversuchen im grossen Massstab, die von praktischen Landwirten des Staates Connecticut auf verschiedenen Bodenarten in Verbindung mit der Versuchsstation angestellt wurden zur Entscheidung der Frage, ob dem Chlorid oder Sulfat des Kalis als Kartoffeldünger der Vorzug zu geben sei. Die Versuche bestätigen mit unwesentlichen Ausnahmen, dass grosse Mengen im Frühjahr gegebener Kalisalze den Stärkeertrag beträchtlich herunterdrücken, dass aber ganz besonders den Chlorverbindungen diese üble Eigenschaft zukommt. Indessen war bei den mit Chlorkalium gedüngten Kartoffeln der Stärkegehalt der Trockensubstanz meist etwas (ca. 0.4%) höher als bei den mit Kaliumsulfat gedüngten. [71] Neubauer.

Weizenbau auf thonigem Sandboden. Von L. Grandeau.[2] Mousnier-Lompré stellte 1896 zwei Düngungsversuche zu Weizen an. Der Boden setzte sich zusammen aus 14% Kieselsteinen, 52.71% Kieselsand, 29.56% Thon, 2.13% Humus. Die Feinerde enthielt 0.117% Stickstoff, 0.076% Phosphorsäure, 0.61% Kalk, 0.119% Kali, 0.095% Magnesia, 0.058% Schwefelsäure und 1.8% Eisenoxyd. Die sandige Ackerkrume lagert auf fast reinem Jurakalk. 2 *ha* dieses Bodens, welche seit längerer Zeit keinen Dünger erhalten hatten und 1895 brach lagen, erhielten im Herbst vor der Saat 500 *kg* Superphosphat von 10½% und im folgenden Frühjahr 100 *kg* Chlorkalium pro *ha*. Von den acht Parzellen dieses Feldes wurden vier ausserdem im Frühjahr mit 100, 200, 300, 400 *kg* Chilisalpeter pro *ha* gedüngt, die übrigen blieben ohne Stickstoffdüngung. Bei der am 17. Juli erfolgten Ernte ergaben die letzteren durchschnittlich pro *ha* 863 *kg* Korn und 1145 *kg* Stroh. Die mit Salpeter gedüngten Flächen lieferten pro *ha*:

Düngung	Korn	Stroh
100 *kg* Salpeter	1232 *kg*	1828 *kg*
200 „ „	1204 „	1728 „
300 „ „	1168 „	1668 „
400 „ „	1240 „	1928 „

Trotz der starken Phosphorsäuredüngung bewirkten also die erhöhten Salpetergaben keine grössere Ertragssteigerung als die schwächste. Verf. vermutet, dass die wasserlösliche Phosphorsäure in bedeutendem Masse zurückgegangen und daher im Verhältnis zum Stickstoff in ungenügender Menge assimilierbar gewesen sei.

Eine andere Fläche des Feldes trug Weizen nach Kartoffeln und erhielt zum Teil 600 *kg* Thomasmehl von 15—17% pro *ha*. Hier wurden 1541 *kg* Korn und 2875 *kg* Stroh geerntet, während die ungedüngte Kontrollparzelle 897 *kg* Korn und 2139 *kg* Stroh lieferte. Das Thomasmehl allein hatte also den Ertrag mehr gesteigert als Superphosphat und 100 *kg* Salpeter zusammen. [90] Höft.

Anbauversuche von Tabak mit verschiedenen Düngemitteln. Von E. H. Jenkins[3]. Seit dem Jahre 1892 führt die Connecticut Agricultural Experiment Station in Verbindung mit der Connecticut Tobacco Experiment Company jedes Jahr dieselben Feldversuche mit Tabak unter Benutzung einer grossen Reihe von Düngerkombinationen aus, wie sie unter den

[1]) 19. Ann. Report of the Connecticut Agricult. Exp. Stat. for 1895, p. 117—127.
[2]) Journ. d'agric. prat. 1896, Bd. 2, S. 296.
[3]) 18. Ann. Rep. of the Connecticut Agr. Exp. Station 1894, p. 254—284 und 19. Bericht derselben Station 1895, S. 128—156.



Tabakbauern des Landes üblich sind, um schliesslich durch die lange Beobachtungszeit ein Urteil über die beste Tabaksdüngung unter den dortigen Verhältnissen zu gewinnen.

Als Düngemittel werden verwandt: Chilesalpeter, Baumwollsaatmehl, Leinmehl, Ricinuspressrückstände, Tabakstengel, Fischmehl, Stallmist; Holzasche, Kaliumsulfat, Pottasche, kohlensaure Kali-Magnesia, schwefelsaure Kali-Magnesia und die Asche der Baumwollfruchtschalen. Regenfall, Bodenfeuchtigkeit, Luft- und Bodentemperatur werden während der ganzen Versuchsdauer beobachtet. Es wird das Gewicht der Gesamternte und der Blätter vor und nach der Fermentation festgestellt und die Qualität des Tabaks beurteilt.

Aus der grossen Fülle von Einzelversuchen ist es zur Zeit noch ziemlich schwer, ein abschliessendes Urteil über die Vorzüge dieser oder jener Düngermischung abzuleiten, besonders da sich die Resultate der einzelnen Jahrgänge in einzelnen Punkten widersprechen. Leinmehl, Baumwollsaatmehl und Ricinusmehl scheinen günstig zu wirken. Der Salpeterstickstoff kommt bei Verteilung desselben auf mehrere Einzelgaben besser zur Wirkung als bei einmaliger Gabe, indessen scheint sich die Salpeterdüngung sowohl hinsichtlich der Quantität wie vor allem der Qualität der Ernte nicht zu empfehlen. [356 u. 72] **Neubauer.**

Neue Versuche über die Anwendung verschiedener Phosphate auf sauren Böden. Von G. Pageot.[1]) In einem früheren Versuch[2]) fand Verf. auf Moorboden eine bessere Wirkung des Superphosphats als der Rohphosphate. Die vorliegenden Versuche sollten die Frage entscheiden, ob der Schwefelsäure vielleicht eine besondere Rolle dabei zukomme. Deshalb wurden den Rohphosphaten Gips resp. Eisenvitriol zugesellt. Von den Moorböden wurden verschiedene Proben auf Kalk untersucht. Der vierte Teil enthielt bemerkenswerte Mengen Kalk, während die übrigen, scheinbar ganz gleichen Proben kalkfrei waren. Zum Versuche diente nur kalkfreier Boden. Der Stickstoffgehalt desselben betrug 1.4%, der Kaligehalt 0.01%, Phosphorsäure fehlte ganz. Die Düngung brauchte sich also nur auf Kali und Phosphorsäure zu erstrecken. Eine Fläche von 50 Ar wurde in zehn gleiche Parzellen geteilt, welche Ende November folgende Düngung erhielten:

1	2	3	4	5
Ungedüngt	50 *kg* Thomasmehl 8 *kg* Chlorkalium	50 *kg* Thomasmehl 30 *kg* Kainit	50 *kg* Superphosphat 8 *kg* Chlorkalium	50 *kg* Thomasmehl 8 *kg* Chlorkalium 8 *kg* Gips

6	7	8	9	10
50 *kg* Thomasmehl 8 *kg* Chlorkalium 14 *kg* Eisenvitriol	50 *kg* Karolinaphosphat 8 *kg* Chlorkalium	50 *kg* Karolinaphosphat 30 *kg* Kainit	50 *kg* Superphosphat 8 *kg* Chlorkalium	Ungedüngt

Auf diesem Felde wurde im folgenden Sommer (1896) die Entwicklung der Vegetation beobachtet. Der Winter war wenig strenge. Gegen Ende Mai begann die Vegetation; Parzellen 4 und 9 hatten den Vorrang, dann folgten 5 und 6, Parzellen 7 und 8 unterschieden sich wenig von den un-

[1]) Journ. d'agric. prat. 1896, Bd. 2, S. 444.
[2]) Dies Centralblatt 1895, S. 743.

gedüngten. Der Frühling war der Grasvegetation nicht günstig. Als die Vegetation Ende Juli ihren Höhepunkt erreicht hatte, zeigten sich dieselben Unterschiede wie beim Beginn, nur in stärkerem Masse. Die Superphosphatparzellen zeichneten sich vor allen anderen aus. Sie enthielten wenig Binsen, viel Süssgräser und zahlreiche Büschel von Leguminosen. Die Parzellen 5 und 6 nahmen den zweiten Rang ein, zeigten ebenfalls Haufen von Hülsenfrüchtlern. Die Parzellen 2 und 3 standen den vorigen gegenüber bedeutend nach, enthielten viel Sauergräser und kümmerliche Hülsenfrüchtler. Die Parzellen 7 und 8 überragten die ungedüngten nur sehr wenig.

Weitere Untersuchungen müssen Aufschluss darüber geben, ob und wie die Schwefelsäure im Gips resp. Eisenvitriol die günstigen Resultate bewirkt. Merkwürdig erscheint, dass die Kainitparzellen sich nicht in ähnlicher Weise auszeichneten, obwohl der Kainit ebenfalls Schwefelsäure in beträchtlicher Menge birgt. [91] Hoft.

Vergleichende Vegetationsversuche, die v. Sengbusch[1]) mit verschiedenen Phosphatdüngern auf einem feinkörnigen, hellen Sandboden, der 0.096% Phosphorsäure und 0.059% Kali enthielt, anstellte, bestätigten Wagner's Urteil über den Wert der Phosphorsäureformen. Die Feldversuche in den baltischen Provinzen haben aber vorwiegend eine bessere Wirksamkeit der Knochenmehl- und Phosphoritphosphorsäure ergeben. Verf. glaubt den Grund darin zu finden, dass leichtlöslicher Stickstoff sehr selten gegeben wird, und Kalidüngung zu Halmgewächsen im allgemeinen nicht üblich ist. [108] Hoft.

Fluorgehalt von Phosphaten. Von Ullmann und Braun.[2]) Verf. bestimmten den Fluorgehalt sowohl in Rohphosphaten, wie in den aus diesen fabrizierten Superphosphaten. 2—3 *g* des Rohphosphates wurden mit 25 *ccm* 20% Essigsäure auf dem Wasserbade erwärmt und eingetrocknet. Der Rückstand wurde mit heissem Wasser ausgelaugt, alsdann getrocknet und geglüht, und die so vorbereitete Probe mit Quarzpulver gemischt in dem Chem. Ind. 1896, S. 183 beschriebenen Apparate mit Schwefelsäure zersetzt.

Die Superphosphate wurden vorher mit soviel Kalkmilch verrührt, dass sie alkalisch reagierten, dann eingetrocknet und nach dem Behandeln mit Essigsäure wie vorhin weiter verarbeitet.

Folgende Proben wurden analysiert:

Algier-Phosphat (1):	6.97%	Fluor
Belgisches Phosphat (2):	5.55 „	„
Florida-Phosphat (3):	5.54 „	„
Florida-Phosphat (B):	5.68 „	„
Florida-Superphosphat (aus B):	1.33 „	„
Curaçao-Phosphat (4):	2.85 „	„
Curaçao-Superphosphat (aus 4):	0.77 „	„
Clipperton-Phosphat (5):	1.87 „	„
Clipperton-Superphosphat (aus 5):	0.55 „	„
Malden-Guano I:	3.25 „	„
Malden-Guano II:	3.17 „	„

Die Superphosphate haben demnach etwa 1/4 des Fluorgehaltes der Rohphosphate, denen sie entstammen. Es muss also, da 1 Teil Rohphosphat 2 Teile Superphosphat liefert, die Hälfte des Fluorgehaltes der Rohphosphate in Form flüchtiger Verbindungen in die Luft entwichen sein.

Bei Knochen, Knochenmehlen, Knochenkohle und echtem Guano empfehlen Verf., vor der Essigsäurebehandlung die organische Substanz durch Glühen zu zerstören; doch erhielten sie hier keine zuverlässigen Resultate. [122] Beythien.

1) Baltische Wochenschr. 1896, Nr. 44, S. 590.
2) Zeitschrift ang. Chem. 1897, S. 60.



Ein vergleichender Versuch über Verfütterung von Maismehl, Hafer und Kleie an Lämmer vor und nach ihrer Entwöhnung.[1]) John A. Craig teilte 9 Mutterschafe mit ihren etwa 2 Monate alten 18 Lämmern in 3 Abteilungen. Die 6 Lämmer je einer Abteilung erhielten während der Nacht je eines der in der Ueberschrift angegebenen Futtermittel in beliebiger Menge; am Tage gingen die Lämmer mit den Mutterschafen auf die Weide.

Verf. teilt in einer ersten Tabelle die vor der Entwöhnung, in einer zweiten Tabelle die nach dem Absetzen der Lämmer und in einer dritten Tabelle die im Verlauf des ganzen Versuches erzielte Lebendgewichtszunahmen, die Futterkosten etc. mit. Im Verlauf des ganzen Versuches, vom 3. Juni bis 23. September, gestaltete sich das Resultat folgendermassen:

	6 Lämmer gefüttert mit Maismehl	6 Lämmer gefüttert mit Hafer (ganze Körner).	6 Lämmer gefüttert mit Kleie
Gewichtszunahme in 16 Woch., ℔:	249.5	210.5	189
Im Ganzen Körner verzehrt, ℔: .	593	608	614
Kosten dieser Körner, $: . . .	2.96	3,64	3.68
Kosten der Körner pro 100 ℔ Lebendgewichtszunahme, $. . .	1.14	1.72	1.94

Also das Maismehl zeigte sich entschieden den beiden anderen Futtermitteln überlegen. Hafer war im ganzen genommen besser als Kleie; während der Fütterung vor dem Entwöhnen der Lämmer bewährte sich jedoch diese besser als der Hafer. [466] Schmoeger.

Einfluss der Fütterung auf die Widerstandsfähigkeit der Seidenraupen gegen Krankheiten. Lambert[2]) teilte 1400 Raupen einer einheimischen weissen, schwarzgestreiften Art mit blassgelben Kokons in Gruppen von je 100 und fütterte dieselben vom Ausschlüpfen bis 8 Tage nach der vierten Häutung in verschiedener Weise. Eine Gruppe erhielt nur Blätter des wilden Maulbeerbaumes (Morus alba vulgaris), die übrigen Gruppen erhielten teils während der ganzen Zeit Blätter von Morus latifolia oder von Maclura aurantiaca oder von einer aus Tonkin eingeführten Art, teils bekamen sie während einer oder mehrerer Fressperioden Blätter von Maclura aurantiaca, während der übrigen Blätter des wilden Maulbeerbaumes. Die sonstigen Verhältnisse waren dem Auftreten von Infektionskrankheiten günstig. Thatsächlich lieferte nur die erste Gruppe (ausschliesslich mit Blättern des wilden Maulbeerbaumes gefüttert) 73 Kokons, die Raupen aller übrigen Gruppen starben teils an Schlaffsucht, teils an dieser Krankheit in Verbindung mit Fettsucht. [13] Höft.

Ueber einige Handelsfuttermittel, insbesondere die Kleberfutterstoffe (gluten feeds).[3]) F. W. Woll teilt zunächst die Analysenresultate von einigen im Handel vorkommenden Futtermitteln mit und bespricht von diesen die „gluten feeds“, die in den letzten Jahren als Futter für Milchkühe sehr in Aufnahme gekommen sind, ausführlicher.

Diese Futterstoffe sind Nebenprodukte bei der Gewinnung von Stärke oder Traubenzucker aus dem Mais (Indian corn). Der Mais wird einige Stunden in warmem Wasser eingeweicht und sodann zwischen Mühlsteinen gröblich gerieben. Hierauf wird er auf feine Siebe gebracht (und mit Wasser geschlämmt? d. Ref.), die groben Hüllen und Keime (husks and germs) bleiben auf dem Sieb, während Stärke und Kleber (gluten) hindurchgehen. Die beiden letzteren Bestandteile werden getrennt, indem sie über

[1]) Twelfth annual Report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin. 1895, p. 40—45.
[2]) Journ. d'agric. prat. 1896, Bd. 2, S. 148.
[3]) Twelfth annual Report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin. 1895, p. 86—92.

eine Anzahl Gefässe hinweglaufen, auf deren Boden sich die Stärke sammelt, während Kleber und Fett obenauf schwimmen und abgeschöpft werden.

„Gluten feed“ besteht aus den Hüllen und Keimen des Maises, die auf den Sieben zurückbleiben; dieselben werden getrocknet und kommen dann entweder direkt in den Handel oder werden erst noch mittelst Benzin extrahiert.

„Cream gluten meal“ ist der wie oben angegeben gewonnene und getrocknete Kleber.

Wird derselbe mit Benzin extrahiert und sodann mit den Hüllen und Keimern vermischt, so heisst das so hergestellte Futtermittel gluten meal. Je mehr Kleber und Keime in dem Mehl sind, umso besser ist es natürlich.

Die Zusammensetzung dieser Futtermittel war z. B. die folgende:

	Wasser %	Asche %	Protein: Rohprotein %	Protein: vom Rohprotein verdaulich %	Fett %	Rohfaser %	Nfr. Extraktstoffe %
gluten feed . .	8.3	0.9	21.6	87.2	12.7	6.8	49.6
cream gluten meal	8.2	1.3	32.8	91.6	14.1	1.7	42.0
gluten meal . .	6.0	2.7	31.0	93.5	13.8	11.2	35.4

Die besseren Sorten der Glutenfuttermittel sind mindestens ebenso wertvoll wie Leinsamenmehl. An Milchkühe soll man nicht über 2—3 ℔ pro Kopf und Tag füttern, in grösseren Portionen verleihen sie leicht der Butter eine weiche Beschaffenheit, was allenfalls durch Mitverfütterung von etwas Baumwollensamenmehl wieder aufgehoben werden kann. Beim Verfüttern der in Frage stehenden Futtermittel an Jungvieh ist ihr geringer Aschengehalt zu berücksichtigen. [4:0] Schmoeger.

Notiz über eine Gefahr, welche mit der Anwendung von Torf als Einstreu verbunden ist. Von Emile Thierry.[1]) Verf. teilt zwei Beobachtungen mit, welche es unter gewissen Umständen bedenklich erscheinen lassen, Torf als Streumaterial zu verwenden, trotzdem die Vorzüge desselben im allgemeinen völlig anerkannt werden. Die Gefahr beruht darin, dass das Vieh unter gewissen krankhaften Einflüssen die Streu frisst. So beobachtete Verf. im Oktober 1894 eine junge $3^1/_2$ Jahre alte, gut milchende Kuh, welche die Gewohnheit angenommen hatte, den eingestreuten Torf zu fressen. Sie bewahrte dabei ihre Fresslust und fuhr fort, gesteigerte Milchmengen zu liefern, doch blieb sie trotz reichlicher Nahrung mager, wurde eines Tages plötzlich vom Zittern befallen, verbunden mit profusem Schweiss und beschleunigter Atmung, und stürzte schliesslich auf die Streu nieder. Eine sofortige Untersuchung ergab heftigen Puls von 70 Schlägen in der Minute und heftiges, weithin hörbares Herzklopfen. Die Konjunktiva und die Schleimhäute erschienen völlig entfärbt, und es war unmöglich, das Tier aufrecht zu erhalten. Als erstes Mittel wurde der Kuh ein heisses alkoholisches Getränk gereicht, das pro Flasche 50 *g* Alkohol enthielt. Nachdem sie davon in Zwischenräumen von je einer Stunde drei Flaschen erhalten hatte, erholte sie sich allmählich und erhielt dann zur Kräftigung ein tonisches, stimulierendes Mittel, das aus Wein, Milch, Fleischbrühe etc. bestand. Die Torfstreu wurde durch Stroh ersetzt. Wahrscheinlich wurde diese krankhafte Sucht, die Streu zu fressen, durch Osteomalacie veranlasst, welche infolge der Dürre des Jahres 1892 und 1893 mehrere Tiere des Stalles befallen hatte. In ganz ähnlicher Weise zeigte sich die Erkrankung im April 1896 bei einer anderen Kuh, welche ebenfalls abmagerte und und schwach wurde, doch nach Ersatz der Torf-Streu durch Stroh sich völlig wieder erholte. Dass die gleiche Erscheinung für Pferde bereits in der Praxis bekannt ist, erfuhr Verf. durch ein Gespräch mit zwei Pariser Droschkenkutschern, welche die gleiche Beobachtung gemacht hatten.

[79] Beythien.

[1]) Journ. d'agricult. prat. 1897, I, p. 175.

Gärtner'sche Milchpräparate. Von Dr. Niederstadt.[1]) Um eine der Frauenmilch möglichst ähnliche Milch zum Zweck der Kinderernährung herzustellen, wird nach Gärtner's Vorgang folgendermassen verfahren:

Die Milch gesunder Kühe, die in Stallfütterung nur Roggenkleie, Maisschrot, Haferkleie und Heu erhalten hatten, wird mit Wasser verdünnt, bis sie denselben Caseïngehalt wie Frauenmilch hat, alsdann in der Weise centrifugiert, dass die aus dem Abflussrohr der Centrifuge ablaufende Milch den Fettgehalt der Frauenmilch besitzt und schliesslich pro Liter mit 35 *g* Milchzucker versetzt. Das Produkt, das der Frauenmilch in seiner Zusammensetzung sehr nahe kommt, wird in 1/4 *l* Flaschen gefüllt und sterilisiert. Die vom Verf. angeführten Kontrollanalysen zeigen, dass die Zusammensetzung der Produkte einer Gärtner'schen Milchanstalt mit ca. 3% Fett, 5.5% Milchzucker und 1½—2% Caseïn nur geringen Schwankungen unterliegt.

In gleicher Weise, doch unter Fortlassung des Zuckerzusatzes wird eine fettreiche zuckerarme Milch für Diabetiker hergestellt mit einem Durchschnittsgehalt von 5% Fett und 1% Milchzucker.

[92] Beythien.

B. Böggild. Analysen von Spergel [2]) (Spergula). In gewissen Gegenden von Dänemark werden die Samen vom wildwachsenden Spergel in grossen Massen gesammelt, gemahlen und verfüttert. In anderen Gegenden, besonders auf Moor- und Heideboden, wird die Pflanze gebaut, sowohl als Weidefutter, wie zur Heu- und Samenproduktion. Man erntet häufig ca. 2000 *kg* Spergelheu pro *ha*. Die gemahlenen Samen giebt man mitunter in Gaben von 3 *kg* pro Tag pro Kuh und betrachtet dies als ein billiges Kraftfutter, dessen Oelreichtum jedoch gefürchtet ist. Von Seiten der Molkereien wird die Spergelfütterung gewöhnlich bekämpft; ob dieser Kampf berechtigt sei, stellt Verf. dahin.

Die nachstehenden Analysen, die Verf im Laboratorium von Prof. V. Stein zu Kopenhagen ausführen liess, zeigen, dass die Spergelsamen nicht übermässig fettreich sind. Die botanische Untersuchung der Samenprobe von der wildwachsenden Spergula arvensis var. vulgaris ergab, dass dieselbe ausser mit Sand auch stark mit fremden Samensorten (von Sebranthus, Buchweizen u. a.) verunreinigt war, was wohl den Unterschied in der Zusammensetzung der beiden Proben bedingt hat.

Das Spergelheu scheint, wenn man dasselbe mit einer Durchschnittsanalyse von Heu von 5jährigen dänischen Fütterungsversuchen auf verschiedenen Höfen vergleicht, eine gute und gehaltreiche Zusammensetzung zu haben.

	gewöhnl. Heu (dänische Durchschnittsanalysen)	Spergelheu	Samen von Spergula arvensis var. vulgaris		Samen von Spergula maxima	
			wasserhalt.	wasserfrei u. sandfrei	wasserhalt.	wasserfrei u. sandfrei
Rohproteïn . .	7.50%	9.19%	11.43%	15.42%	13.06%	14.86%
Rohfett . . .	1.54 „	2.86 „	8.92 „	12.03 „	9.56 „	10.88 „
Rohfaser . . .	27.89 „	23.75 „	13.87 „	18.71 „	8.63 „	9.83 „
N frei Extrakt .	38.13 „	44.68 „	36.63 „	49.43 „	53.60 „	61.01 „
Mineralsubst. .	6.35 „	5.81 „	19.30 „	4.41 „	3.00 „	3.42 „
Wasser . . .	18.59 „	13.71 „	9.85 „	—	12.15 „	—

[93] John Sebelien.

Ueber Fanglaternen zur Bekämpfung landwirtschaftl. schädlicher Insekten. Von Prof. Dr. Frank und Prof. Dr. Rörig.[3]) Verf. zogen hauptsächlich folgende Fragen in das Bereich ihrer Versuche: 1. welche der bisher empfohlenen Arten dieser Laternen bewährt sich am besten? 2. was für Insekten werden thatsächlich mittelst derselben gefangen? 3. in welchen

[1]) Milchzeitung 1897, Nr. 6, S. 88.
[2]) Ugeskrift for Landmænd 1897.
[3]) Landw. Jahrb. 1896, Bd 25, S. 483.

Sommermonaten ist dies betreffs wirklich schädlicher Insekten der Fall, also zu welchen Zeiten müssen die Laternen brennen? Kurz zusammengefasst sind die Resultate folgende:

Grosse (Moll'sche) Fanglaterne 31. Mai—8. September ca. 4000 Insekten, davon	Kleine Fanglaterne 8. Juli—22. August ca. 600 Insekten, davon
ca. 17% sehr schädlich	ca. 28% sehr schädlich
„ 31 „ zieml. „	„ 43 „ zieml. „
„ 7 „ nützlich	„ 4 „ nützlich
„ 45 „ indifferent	„ 25 „ indifferent.

Aus den angestellten Beobachtungen und erzielten Fangresultaten lassen sich für den praktischen Landwirt folgende beachtenswerte Punkte kurz zusammenfassen:

A. Fanglaternen im allgemeinen bewähren sich:

1. Zur Vertilgung der Eulen, deren Raupen alle mehr oder weniger schädlich sind.

2. Im Falle des Auftretens von Chlorops taeniopus (vermutlich auch von Oscinis frit u. a.).

3. Bei übermässigem Vorkommen von Kleinschmetterlingen.

B. 1. Ist das Vorkommen der Schädlinge ein allgemeines, d. h. erstreckt sich ihre Anwesenheit über eine grössere Fläche, so sind wenige grosse Laternen vielen kleinen vorzuziehen.

2. Ist das Auftreten der Schädlinge auf einen verhältnismässig kleinen Raum beschränkt oder treten sie, wenn sie auf grösseren Flächen bemerkt werden, nicht überall gleichmässig stark auf, so genügen kleine, an den am meisten heimgesuchten Stellen aufgestellte Laternen. Die Laternen funktionieren wahrscheinlich um so besser, je höher sie über dem Erdboden angebracht sind und je stärkere Leuchtkraft sie entfalten. Als zweckmässigste Fangzeit (besonders für die Sippe der Eulen) ist diejenige von Mitte Juli bis Ende August anzusprechen. [415] Schenke.

Zuckerrübenanbauversuche der Versuchsstation Cappelle. F. Desprez[1]) giebt einen kurzen Ueberblick über den Stand dreier Versuchsfelder je am 22. Juli der Jahre 1890, 1895 und 1896, von denen das erstere normale Rübenernten lieferte. Die Saatzeit, die Zeit des Aufganges und ersten Behackens der Rüben differierten in den 3 Jahren höchstens um einen oder zwei Tage. Die mittlere Temperatur im Schatten und die durchschnittliche Regenhöhe betrugen:

	Temperatur			Regenhöhe in *mm*		
	1890	1895	1896	1890	1895	1896
April . . .	8.04	8.94	7.87	2.28	1.35	0.99
Mai . . .	15.10	12.68	11.79	0.93	2.20	0.29
Juni . . .	15.86	15.78	16.40	1.07	0.94	1.72
Juli . . .	16.20	16.10	17.56	5.11	2.00	1.35

Der jeweilige Stand der Versuchsfelder erhellt aus folgender Tabelle:

	Versuchsfeld 1			Versuchsfeld 6			Versuchsfeld 15		
	1890	1895	1896	1890	1895	1896	1890	1895	1896
Rübengewicht pro *ha* . .	7630 *kg*	7630 *kg*	9250 *kg*	11200*kg*	7630 *kg*	8500 *kg*	12320*kg*	8130 *kg*	9880 *kg*
Blattgewicht pro *ha* . .	28000 „	15380 „	14450 „	44220 „	16630 „	13750 „	43560 „	16880 „	15030 „
Zucker i. Saft %	9.70	15.62	16.12	8.92	14.70	16.12	8.96	14.28	15.38
Reinheitsquot.	78.82	85.30	84.05	71.10	84.10	85.40	71.80	81.60	83.10
Zucker pro *ha*	703 *kg*	1131 *kg*	1416 *kg*	950 *kg*	1064 *kg*	1301 *kg*	1043 *kg*	1103 *kg*	1443 *kg*

[449] Höft.

[1]) Journ. d'agric. prat. 1896, Bd. 2, S. 154.

Beiträge zur Förderung des landwirtschaftlichen Obstbaues. H. Degenkolb[1]) sandte an die Versuchsstation Dresden Obstbäume zur Analyse, von denen der Apfelbaum und der Birnbaum als Wildlinge auf mageren Böden, Kirsche und Pflaume dagegen in besseren Böden erwachsen waren. Es enthielten:

		Trockensubstanz %	Asche in der Trockensubstanz %	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Kali %	Kalk %	Magnesia %
Apfelbaum . .	Stammholz	61.00	1.623	—	0.0425	0.2399	0.9176	0.0421
	Laub	47.70	8.040	1.515	0.1787	1.2724	2.9656	0.5400
Birnbaum . .	Stammholz	52.90	1.567	—	0.0374	0.2453	0.7330	0.0231
	Laub	44.30	7.555	1.488	0.1362	1.3622	3.3111	0.6110
Zwetschenbaum	Stammholz	65.60	1.208	—	0.0825	0.2552	0.6012	0.0411
	Laub	41.00	14.293	1.870	0.1617	1.8700	5.5230	0.2824
Kirschbaum .	Stammholz	56.50	1.618	—	0.0340	0.2951	0.5640	0.0925
	Laub	49.70	9.420	1.056	0.1984	1.7940	4.6070	0.1010

Die Phosphorsäuremenge ist demnach nur gering, gross dagegen der Kaligehalt und besonders der Kalkgehalt. Nach diesen Analysen und anderweitigen Beobachtungen des Verf. würde ein Baum von 25 *cm* Umfang im folgenden Jahre etwa gebrauchen:

	Gewichtszunahme	Stickstoff *g*	Phosphorsäure *g*	Kali *g*	Kalk *g*	Magnesia *g*
Apfelbaum . .	4667 *g* Holz, 4275 *g* Laub, 14000 *g* Früchte . . .	40.32	8.94	44.33	85.83	13.76
Birnbaum . .	4763 *g* Holz, 2625 *g* Laub, 7000 *g* Früchte	20.82	6.14	34.85	55.61	8.4
Zwetsche . .	3300 *g* Holz, 2775 *g* Laub, 13650 *g* Früchte . . .	20.57	8.30	46.02	79.17	6.28
Kirsche . . .	4286 *g* Holz, 8950 *g* Laub, 12000 *g* Früchte . . .	47.2	15.52	107.4	222.34	9.2

Nach den Untersuchungen von Bäumen aus besseren Böden ist der Bedarf noch grösser. Bei fruchttragenden Bäumen kommt auch in Betracht, dass das Tragholz in seiner Zusammensetzung nicht dem Stammholz, sondern dem Laube ähnelt. Nach Beobachtungen des Gutsbesitzers Lamsbach macht einseitige Stickstoffdüngung den Geschmack des Obstes roh und rübenartig, Kalidüngung verleiht süssen Geschmack, Phosphorsäuredüngung Aroma. Das beste Obst wird nach voller Düngung erzielt.

[414] Hoft.

Ueber die Gelbfärbung der Zuckerrübe. Von M. Troude.[2]) Im verflossenen Jahre wurden grosse Distrikte, namentlich Nordfrankreichs, von der Gelbfärbung der Zuckerrübe betroffen. Der Verlauf der Krankheit, die besonders auftritt, wenn auf länger andauernde Wärme nasskaltes Wetter folgt, ist folgender: Anfangs erscheinen auf den Blättern gelbgrüne Flecken, bis schliesslich die ganzen Blätter blassgelb werden und der Pflanze ein bleichsüchtiges Aussehen verleihen. Das Blattgewebe fault unter Auftreten von Schimmelpilzen, die Blattstiele brechen ab und fallen mit den Blättern zu Boden. Die Rübe welkt und wächst nur mehr wenig.

[1]) Nachricht. a. d. Klub der Landw. 1896, Nr. 361, S. 3116.
[2]) La sucrerie indigène et coloniale ref. in „Deutsch. landw. Presse“ und in „Der Landwirt“, 1896, Nr. 90, S. 530.

Falls später in Folge grösserer Niederschläge neue Blätter gebildet werden, kann die Rübe sich zwar etwas wieder erholen, ohne jedoch normale Grösse und Zuckermenge zu erreichen. Immer zeigen die von der Krankheit befallenen Rüben geringen Zuckergehalt bei mangelhafter Reinheit des Saftes.

Die Versuchsstation Aisne fand als Durchschnitt mehrjähriger, Mitte November ausgeführter Analysen:

	Kranke Rüben	Gesunde Rüben
Dichte des Saftes	10.62	10.67
Zucker in der Rübe	10.80	13.10
Reinheitscoëfficient	82	85
Geerntete Menge pro Hektar	18000 *kg*	27000 *kg*

Die Zuckerproduktion beträgt pro Hektar bei den kranken Rüben 1944 *kg*, bei den gesunden 3537 *kg*, also bei den kranken 1593 *kg*, entsprechend 45% weniger.

Nach Troude's Beobachtungen während der letzten Campagne zeigt sich die Krankheit im Juni nach langer intensiver Trockenheit, besonders in sonnigen Gegenden, verschont hingegen Striche mit feuchtem Seeklima; am meisten sind ihr ausgesetzt Thonböden mit undurchlässigem, undrainiertem Untergrund, sowie sehr leichte, wenig tiefgründige Böden. Am frühesten tritt die Krankheit auf bei Rüben, welche sich in Folge reichlicher Stickstoffdüngung frühzeitig entwickelten, ebenso wie bei schlecht gedüngten Rüben auf wenig fruchtbaren Böden.

Die Rüben zeigen nach Delacroix' Untersuchung keine Pilze, welche die Gelbfärbung veranlassen könnten, die Ursache der Krankheit ist einstweilen noch nicht aufgeklärt. [494] Beythien.

Aus dem **19. technischen Jahresbericht der eidgenössischen Samenkontrolstation** (1. Juli 1895—1896) seien folgende Mitteilungen[1]) erwähnt: Die schönsten Sorten Bastardklee stammten aus Amerika. Mehrere Muster Kammgras enthielten ziemlich viel feinen Schwingel (Festuca ovina capillata). Mit billigem Wiesenschwingel überschwemmt Amerika immer mehr den Markt. Von Rotschwingel wird feldmässige Kultur zur Samengewinnung gewünscht, damit der hohe Gehalt dieser Samenart an Schafschwingel abnimmt. Die eingesandten Proben Fioringras waren grösstenteils europäischer Herkunft, der amerikanische Same ist viel grosskörniger. Unter 33 untersuchten Anisproben waren die russischen und deutschen fast frei von dem giftigen Samen des gefleckten Schierlings, die italienischen dagegen teilweise reich daran. Polygonum Sacchalinense lieferte auf dem Versuchsfelde grobes, hartes Futter und geringen Ertrag. Lathyrus sylvestris Wagneri wird nach den Anbauversuchen nicht empfohlen. Die russische Luzerne litt stark durch die Nässe, sie wächst viel langsamer nach als die Provencer. Seit 4 Jahren angebaute amerikanische Luzerne ist stark gelichtet, wird daher nicht empfohlen. Argentinische Luzerne lieferte im ersten Jahre kläglichen Ertrag. Siebenbürger und Kärntbner Rotklee sind für die schweizerischen Verhältnisse wohl geeignet, aber nicht so dauerhaft als Mattenklee. Rohrfuchsschwanz erwies sich für hohe, feuchte Lagen sehr empfehlenswert, amerikanischer Wiesenschwingel ist in drei Jahren fast vollständig verschwunden, daher nicht zu empfehlen. [10] Hoft.

Bei einem **Kartoffelbauversuch auf rigoltem Boden**, den Dr. Grimm[2]) anstellte, hatte die Düngung (Chilisalpeter, Knochensuperphosphat und Ammoniaksuperphosphat) keine Wirkung auf den Ertrag. Verf. schreibt dies einesteils dem natürlichen Bodenreichtum, anderenteils dem Umstande zu, dass der Boden im vorhergehenden Herbst 50 *cm* tief rigolt war. [497] Hoft.

[1]) Schweiz. Landw. Zeitschr. 1896 S. 951.
[2]) Oesterr. Landw. Wochenbl. 1896, S. 387.

Der Einfluss des Wetters auf den Rübenertrag. Von F. Lubanski, Versuchsstation Derebczyn, Russland.[1]) Der Verf. hat Beobachtungen darüber angestellt, inwieweit jene Faktoren, die man insgesamt mit Wetter bezeichnet, auf den Ertrag der Rüben einwirken, da er glaubt, dass der Witterungsverlauf der einzelnen Jahrgänge in der Regel die Rübenerträge weit mehr beeinflusse, als dies Boden und Anbauverhältnisse zu thun vermögen.

Er hat die Regentage, Regenmengen und die Temperatur einerseits, die Rübenerträge und den Zuckergehalt der Rüben andererseits bestimmt und die letzteren mit den meteorologischen Beobachtungen in graphischer Weise zusammengestellt. Seine Beobachtungen erstrecken sich über die Jahre 1891—1895. Wenn der Versuchsansteller sich auch ausdrücklich enthält, aus seinen Beobachtungen Schlüsse zu ziehen, so geht doch aus der ganzen Darstellung hervor, dass er der Meinung ist, dass der Regen und speziell die Intensität des Regens in den Vegetationsmonaten bestimmend für die Höhe der Ernteerträge ist.

Eine Tabelle, die diesen Einfluss klar zu Tage treten lässt, sei hier angeführt.

Es entfielen auf einen Regentag folgende Regenmengen in *mm*:

	1891	1892	1893	1894	1895
Im April	3.5	2.3	2.6	1.2	4.3
„ Mai	3.5	2.3	6.9	7.7	5.2
„ Juni	4.0	6.9	7.6	8.5	6.7
„ Juli	5.5	3.6	6.2	2.4	4.3
„ August	7.5	2.0	6.0	6.9	8.7
„ September	4.9	0.9	7.4	3.0	7.4
„ Oktober	2.0	8.0	2.0	2.0	4.8

Die Rübenernte betrug pro Morgen:

1891	308 Metr.
1892	214 „
1893	334 „
1894	288 „
1895	396 „

[21] Lemmermann.

Ueber die Wasserlöslichkeit des Phosphors und die Giftwirkung wässriger Phosphorlösungen. Von Dr. Th. Bokorny.[2]) Da der weisse Phosphor bei längerer Aufbewahrung unter Wasser nur spurenweise in Lösung geht, versuchte Verf., wässrige Lösungen mit höherem Phosphorgehalt auf anderem Wege zu gewinnen. Indem er 0.1 *g* giftigen Phosphor in 0.5 *ccm* Schwefelkohlenstoff löste, die Lösung mit 0.5 *ccm* Aether und 1 *ccm* Alkohol mischte und langsam in 500 *ccm* Wasser goss, gelang es ihm, eine wässrige Phosphorlösung von 1 : 5000 herzustellen.

Um den Grad der Giftigkeit dieser Lösung für niedere Lebewesen festzustellen, wurde dieselbe durch kurzes Aufkochen von Schwefelkohlenstoff, Aether und Alkohol befreit. Auch war die Lösung, da zu ihrer Herstellung ausgekochtes Wasser gedient hatte, frei von Oxydationsprodukten des Phosphors. Brachte man in diese Lösung Algen und niedere Tiere, so zeigten dieselben zum Teil noch nach 4 Stunden lebhafte Bewegung, waren aber nach 8 Stunden völlig abgestorben. Auf die Keimpflanzen einiger Blütenpflanzen blieb die Lösung auch bei noch längerer Einwirkung ohne Einfluss. Eine verdünntere Phosphorlösung von 1 : 20000 war für Diatomeen und Infusorien selbst nach 24 Stunden nicht tötlich, hatte hingegen in dieser Zeit Algen sehr geschädigt.

Sehr viel giftiger wirkte das Wasser, in welchem Phosphor längere Zeit aufbewahrt wurde. Ein Tropfen desselben tötete augenblicklich niedere

[1]) Blätter für Zuckerrübenbau 1896, Nr. 19, S. 295.
[2]) Chem. Ztg. 1896, Nr. 103, S. 1022.

Tiere und Algen. Da der Phosphorgehalt hier viel geringer war, wie bei der vorhin benutzten Lösung, so ist diese Wirkung dem Ozon, Wasserstoffhyperoxyd und der phosphorigen Säure zuzuschreiben, die beim Aufbewahren von weissem Phosphor in lufthaltigem Wasser entstehen.

Verfasser folgert, dass Phosphor für die niederen Lebewesen zwar ein ziemlich kräftiges Gift ist, doch keineswegs in dem Masse wie Formaldehyd, Hydroxylamin und Sublimat, die in Verdünnung von 1 : 20 000 nach kurzer Zeit tötlich wirken. Für höhere Tiere hingegen wird Phosphor als eines der stärksten Gifte angesehen; die höchste Einzelgabe beim erwachsenen Menschen beträgt 0.001 *g*. Verf. empfiehlt Versuche, die neue wässrige Phosphorlösung in der Therapie an Stelle der bisherigen Lösungen in Aether, Alkohol, Leberthran und Fetten anzuwenden. [29] Beythien.

Die Veränderungen des Fettes während der Keimung und deren Bedeutung für die chemisch-physikalischen Vorgänge der Keimung. Von M. Wallerstein[1]) Verf. untersuchte das Fett der Gerste in den verschiedenen Keimungsstadien derselben als frische Gerste, als geweichte Gerste und als Grünmalz, sowie das Fett der Malzkeime. Die analytischen Daten sind in folgender Zusammenstellung enthalten:

	Rohgerste	Geweichte Gerste	Grünmalz nach 6 Tagen	Grünmalz nach 9 Tagen	Keime
Gesamtfett	2.28	2.07	1.91	1.81	2.49
Säurezahl	16.52	9.06	18.57	17.84	26.74
Verseifungszahl	182.1	182.4	174.3	169.5	152.0
Aetherzahl	165.58	—	155.73	151.66	125.26
Jodzahl	114.6	114.2	109.2	112.0	106.9
Reichert-Meissl'sche Zahl	0.031	0.024	0.039	0.027	0.011
Glycerin	9.05	9.05	8.56	8.23	6.85
Freie Fettsäure	8.39	4.28	9.43	9.08	13.63
Neutralfett	83.85	87.69	—	66.78	41.48
Mittl. Molecular-Gewicht	284.7	284.5	285.3	284.0	285.7
Unverseifbares	4.7	4.7	13.2	19.1	37.9
Phosphorsäure	0.00268	0.0027	—	0.00443	0.014
Lecithin	3.06	3.06	—	5.04	11.9

Es folgt daraus zunächst, dass der Fettgehalt im Verlaufe der Keimung zu Gunsten der Keime abnimmt. Durch den Prozess der Keimung werden aber auch gleichzeitig die Eigenschaften des Fettes verändert. Diese Änderungen sind aus der Tabelle ersichtlich.

In Bezug auf die Säuren des Gerstenfettes wurde festgestellt, dass von ungesättigten Säuren Ölsäure, Linolsäure und Linolensäure zugegen waren. Ferner findet sich eine flüchtige Säure von der Formel $C_{10}H_{20}O_2$ oder $C_{12}H_{24}O_2$, und von höheren Fettsäuren besonders Palmitinsäure neben wenig Stearinsäure. Unter dem unverseifbaren Anteile fand sich ein Cholesterin vom Schmelzpunkt 137—138°. Dasselbe ist verschieden vom tierischen Cholesterin und vom Phytosterin.

Die Abnahme des Fettgehaltes im Verlaufe der Keimung erklärt Verf. durch Oxydationsvorgänge, bei denen Kohlensäure entsteht. Eine Spaltung in Fettsäuren und Glycerin findet nur bei einem kleinen Teile des Fettes statt. [31] Beythien.

Keimversuche mit beregneter Gerste des Jahrganges 1896. Von Albert Reichard.[2]) Bei stark beregneten Gersten, wie sie 1896 in den Handel kamen, liefert die bisher gebräuchliche Bestimmung der Keimkraft ungenügende Resultate. Verf. fand bei einer derartigen Gerste mit 16—18% Wassergehalt die Keimungsenergie (d. h. die Zahl der nach 3 Tagen von hundert Körnern gekeimten) zu 56—73%, die Keimkraft (d. h. die Zahl der überhaupt keimfähigen Körner) zu 75—80%. Überdies waren am 10.

[1]) Chem. Repert. 1896, Nr. 33, S. 314.
[2]) Chem. Ztg. 1897. Nr. 4, S. 21.

Tage, an dem sonst die Zahl der ungekeimten Körner bestimmt wird, die letzteren längst verfault und verschimmelt. Die Ursache dieser ausserordentlich niedrigen Keimkraft lag nach Verf. nicht im Embryo, der völlig gesund und keimfähig erschien, sondern vielmehr in Zersetzungsvorgängen der Schale, die beim Liegen in feuchter Wärme sich mit Pilzwucherungen überzieht und verschleimt. Die Folge ist, dass dieser Schleim die Poren des Keimlings verstopft, so dass derselbe erstickt. Es gelang Verf., diesen Schleim durch je 2 minutenlanges Waschen mit Alkohol und Äther zu entfernen. Der Äther wurde durch Wasser verdrängt. Nach dieser Behandlung stieg die Keimkraft von 55.6 auf 98.6%.

Im Grossbetriebe gelang die Entfernung dieses Pilzschleimes vollständig durch Lüftung und mechanische Reinigung. Bei gutem Geruch erzielte man ein Malz von guter Beschaffenheit mit einer Keimkraft von ca. 96%. Zu beanstanden war nur die graue Farbe des Malzes; dafür aber zeichnete sich dasselbe durch ein feines Aroma aus.

Zum Schluss empfiehlt Verf., stark beregnete, frisch geerntete Gersten, welche Anzeichen der Verschleimung durch Pilzwucherung an sich tragen, zur Bestimmung der Keimkraft im Laboratorium einer Behandlung mit Alkohol und Aether in oben angegebener Weise zu unterziehen.

[32] Beythien.

Jakob Eriksson's Studien über **Aecidium Magellanicum Bazel**[1]) ergaben, dass dieser die ganze Unterseite von den Berberisblättern deckende Pilz eine Entwickelungsstufe bildet zu der Puccinia Arrhenatheri Kleb., die auf Avena elatior auftritt. Der genannte Pilz ist mitunter, jedoch nicht immer, heteröcisch; derselbe kann sich teils als Aecidium von Strauch zu Strauch verbreiten, wobei jedoch eine Inkubationszeit von wenigstens drei, öfter vier Jahren erforderlich ist, teils aber auch als Uredo und Puccinia fortleben. Der Pilz ist für die Getreidesorten als ganz unschädlich zu betrachten. [75] John Seqelien.

Die schwedische Rübenzuckerfabrikation.[1]) Die Lage derselben geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor:

Jahre	Fabriken	Mittlere Verwertung pro Fabrik tons Rüben	Ertrag Rohzucker in % des Rübengewichts
1890—91	6	36 372	9.45
1891—92	8	32 509	10.26
1892—93	10	27 745	10.80
1893—94	10	37 396	11.42
1894—95	17	36 969	11.60

Der Zuckergehalt der Rüben betrug 13.36% im Jahre 1895 gegen 13.03% im Jahre 1894. Die Steigerung im Rohzuckerertrag fiel namentlich auf das erste Produkt, welches sich um $^1/_2$% vergrösserte, während das zweite und dritte Produkt sich etwas verringert hatte.

[149] John Sebelien.

Ueber Staubmehle. Von Balland.[1]) Verf. untersuchte eine Reihe von sogenannten Staubmehlen, wie man dieselben in der Bäckerei zum Bestreuen des Teiges beim Umwenden oder Einbringen desselben in den Backofen verwendet. Es dienen zu diesem Zwecke nicht nur eigentliche Mehle, nämlich geringwertige Weizen- und Mais- oder Kartoffelmehle, sondern auch Präparate, wie gepulvertes Holz oder sog. Corossos-Mehl, ein weisses, sandiges Pulver, das aus den Abfällen bei der Bearbeitung von vegetabilischem Elfenbein gewonnen wird.

[1]) Kongl. landtbruksakademiens handlingar och tidskrift 1896, s. 356—368.
[1]) Tidskrift för landtmän XVII. 1896, p. 65—66.
[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences, Bd. 123, S. 325.

Die erstgenannten eigentlichen Mehle sind durch die spezifische Gestalt ihrer Stärkekörner unter dem Mikroskop leicht zu identifizieren. Holzpulver erkennt man an seinem charakteristischen Holzgeschmack und an der schwarzen Färbung, welche dasselbe beim Behandeln mit verdünnter Eisenchloridlösung annimmt. Das vom vegetabilischen Elfenbein stammende Surrogat färbt sich beim Kochen mit Wasser rötlich, während seine Gestalt dabei unverändert bleibt. Die Analyse der bezeichneten fünf Arten von Staubmehlen lieferte die folgenden Zahlen:

	Mais-	Weizen-	Kartoffelmehl	
			I.	II.
Wasser	10.40	10.20	12.40	12.[illegible]
Stickstoffhaltige Stoffe	9.92	14.81	4.70	2.[illegible]
Fettsubstanzen	4.10	4.50	0.40	0.[illegible]
Stickstofffreie Extraktivstoffe und verzuckerbare Cellulose	66.43	61.79	70.35	79.[illegible]
Nicht verzuckerbare Cellulose	6.95	4.80	10.15	3.[illegible]
Asche	2.20	3.90	2.00	1.[illegible]
	100.00	100.00	100.00	100.[illegible]

	Holzpulver		Corossomehl
	I.	II.	
Wasser	9.80	8.70	10.19
Stickstoffhaltige Stoffe	1.17	1.17	4.02
Fettsubstanzen	0.95	0.40	0.35
N-freie Extraktivstoffe und verzuckerbare Cellulose	41.88	53.78	79.18
Nicht verzuckerbare Cellulose	45.30	34.25	5.05
Asche	0.90	1.70	1.20
	100.00	100.00	100.00

Die Asche des Mais- und Weizenmehles enthält vornehmlich Phosphate. In derjenigen des Holzpulvers und des Kartoffelmehles finden sich Spuren von Sulfaten, die des Corossosmehles weist geringe Mengen von Chloriden auf. [100] Richter.

Ueber normale Bestandteile der Bierwürze, die als abnorm angesehen werden können. Von J. Brand.[1]) Neben Oxalsäure, schwefliger Säure, Borsäure und einem alkaloidähnlichen Körper fand Verf. als normalen Bestandteil der Bierwürze eine Substanz, welche mit Salicylsäure verwechselt werden könnte, da sie mit Eisenchlorid eine purpurviolette Färbung giebt. Sie unterscheidet sich hingegen von Salicylsäure dadurch, dass sie mit Millon's Reagens nicht die bekannte Rotfärbung giebt. Verf. nennt die Substanz, die er auch aus dem Kondensate der Röstdämpfe einer Malzkaffeefabrik herstellte, Maltol und schreibt ihr die Formel $C_6H_6O_3$ zu. Das Maltol ist löslich in Natronlauge und wird durch Kohlensäure aus dieser Lösung wieder ausgefällt; es reduziert ammoniakalische Silberlösung in der Kälte, Fehling'sche Lösung in der Wärme. Aus Aether oder Chloroform umkrystallisiert, schmilzt es bei 148° C.

H. Kiliani und M. Bazlen[2]) halten Maltol für Methylpyromekonsäure. [151] Leythien.

Ueber Maltonweine. Von Möslinger.[3]) Das Sauer'sche Verfahren zur Herstellung der Maltonweine ist kurz folgendes: Eine aus bestem Gerstenmalz hergestellte 17—20%ige Würze wird auf 50° C erwärmt und in dieselbe eine Kultur des stäbchenförmigen Milchsäurebacillus eingesäet. Nach 18—24 Stunden beträgt der Milchsäuregehalt 0.6—0.8%; die Säurebildung wird dann durch Erhitzen auf über 75° unterbrochen und die

[1]) Zeitschrift für anal. Chem., 1897, Bd. 36, S. 57.
Original in Zeitschr. f. d. gesamte Brauwesen. Bd. 16, S. 303, 417 u. Bd. 17, S. 14[illegible]
[2]) Ber. d. deutschen chem. Ges. zu Berlin. Bd. 27, S. 3115.
[3]) Chem. Centralblatt 1896, Bd. II, Nr. 19 S. 906.

erhitzte Flüssigkeit möglichst rasch auf 25° abgekühlt. In diese Flüssigkeit wird eine sehr erhebliche Menge von Südweinhefe oder entsprechender Rasse eingesäet. Alsbald setzt stürmische Gärung ein. Der vergorene Zucker wird von Zeit zu Zeit durch konzentrierte Malzwürze oder Rohrzucker ersetzt und die Gärung bis zur Erreichung des gewünschten Alkohol- und Extraktgehaltes 3—4 Wochen lang weiter geleitet. Die vergorenen Würzen werden dann der „Warmlagerung" unterworfen und reifen nachdem in kleinen Gebinden von 2—5 *hl* durch Einkellerung in üblicher Weise aus.

Bei der Analyse von drei Maltonweinen und zwei eigenen Hochgärungsprodukten (IV. und V.) erhielt Verf. nachstehende Resultate:

	I. Malton-Sherry	II. Malton-Portwein	III. Malton-Tokayer	IV.	V.
D^{15}	1.02448	1.04392	1.09030	1.03112	1.03206
Polarisation	+13.13°	+8.80°	+26.06°	—	—
Extrakt, Gramme in 100 *ccm*	11.52	17.01	28.25	—	—
Zucker (Dextrose), Gramme in 100 *ccm*	5.59	11.04	17.74	—	—
Mineralstoffe, Gramme in 100 *ccm*	0.230	0.186	0.334	—	—
P_2O_5, Gramme in 100 *ccm*	0.084	0.059	0.128	—	—
Milchs., „ „ „ „	0.565	0.72	0.695	0.80	0.63
Essigs., „ „ „ „	0.060	0.08	0.070	0.06	0.06
A. „ „ „ „	12.30	12.90	9.61	13.71	14.34
A., Volumprozente	15.50	16.25	12.12	17.28	18.08
Glycerin	0.70	0.624	0.808	0.676	0.734
A.: Glycerin	100:5.69	100:4.84	100:8.40	100:4.93	100:5.12

Charakteristisch für die Maltonweine ist sowohl der höhere Extraktgehalt und die höhere P_2O_5-Menge, wie auch die starke Rechtsdrehung, endlich das Fehlen von Gerbstoff, das Schäumen beim Schütteln und die Glutintrübungen beim starken Abkühlen. Nach Fresenius führen die Maltonweine ca. ½ % eiweissartiger Stoffe, die Hauptextraktbilder sind jedoch ausser Maltose, Isomaltose, Lävulose und Dextrose, mehrere Dextrine, die sich analytisch zur Zeit nicht näher charakterisieren lassen.

[124] H. Falkenberg.

Trockensubstanzverlust der Milch beim Säuern. Von Dr. H. Höft [1]) Bei der Säuerung der Milch findet nicht eine glatte Umwandlung von Milchzucker in Milchsäure statt, sondern es wird gleichzeitig Kohlensäure gebildet, sodass auf einen Verlust an Trockensubstanz geschlossen werden kann. Um diese Verluste festzustellen, bestimmte Verf. die Trockensubstanz in frischer und in angesäuerter Milch, indem er von der frischen Milch mehrere Proben abwog, davon 2 sofort mit Quarzsand eindampfte, die übrigen aber zunächst sauer werden liess und dann erst nach verschieden langem Stehen eindampfte. Es wurden in der That Verluste beobachtet, die bei 60 Thörner'schen Säuregraden stets mehr als 0.1% betrugen, während sie bei 5tägigem Stehen bis zu 2% anstiegen. Zum Teil sind diese Verluste allerdings wohl auf starke Pilzvegetation zurückzuführen.

Gleichzeitig mit den Verlusten an Trockensubstanz findet beim Sauerwerden eine Abnahme des spezifischen Gewichtes statt.

[150] Beythien.

Ueber Weinbereitung in südlichen Gegenden. Von A. Müntz.[2]) Verf. teilt ein Verfahren mit, das ermöglicht, die schädlichen Folgen einer Ueberhitzung des Mostes auf Temperaturen von über 40° C zu verhindern. Eine

[1]) Chem. Ztg. 1897, Nr. 4, S. 24.
[2]) Journ. d'agricult. prat. 1897, I. Vol., pag. 270.

solche Ueberhitzung, durch welche die Hefe getötet wird, ist im Süden oft die Folge einer zu stürmisch verlaufenden Gärung.

Verf. wendet zu dem Zwecke das in den Brauereien längst benutzte Verfahren der Abkühlung an. Sobald der Most eine Temperatur von 33—34° angenommen hat, wird er schnell abgekühlt, denn schon bei 37.5° wird die Hefe geschädigt. Die Folge dieser Operation, die nach Angabe pro *hl* kaum 10 Centimes kostet, ist eine völlige Vergärung des Zuckers und damit gleichzeitig ein höherer Alkoholgehalt im Gegensatz zu dem ohne Abkühlung erhaltenen Weine. Als Beweis dienen folgende Analysen von 1896er Weinen aus Carignan:

	Höchste Temperatur des Mostes	Alkohol Vol %	Unvergorener Zucker Gramme pro *l*
Abgekühlt	35.5° C	11.7	—
"	36.0° "	11.45	5.9
"	37.5° "	11.50	6.5
Nicht abgekühlt	39.0° "	10.20	26.0
" "	39.0—40.0° C	10.10	33.0

Gleichzeitig zeigen solche Weine grössere Haltbarkeit, denn sobald ein Most eine Temperatur von über 40° erreicht, hört nicht nur infolge des Absterbens der Hefe die alkoholische Gärung auf, sondern er wird auch ein günstiger Nährboden für Bakterien und fällt leicht der Zersetzung durch dieselben anheim. Als Produkt der Bakterienzersetzung konstatierte Verf. Ammoniak. Während die bei niederer Temperatur normal vergorenen Weine nur Spuren von 4—5 *mg* pro *l* enthalten, zeigen die überhitzten Weine kolossale Mengen von 50—100 *mg* Ammoniak pro *l*. Als Beispiel führt er an:

	Höchste Temperatur des Mostes ° C	Ammoniak *mg* pro *l*
1895er	37.5	6.6
1895er	40.5	60.0
1896er	34.25	3.2
1896er	40.00	21.92

Es gelang ihm schliesslich auch, diese eiweisszerstörenden Bakterien rein zu züchten. Man kann im allgemeinen sagen, dass grössere Ammoniakmengen, obwohl sie an und für sich den Geschmack der Weine wenig beeinflussen, doch ein Anzeichen für fehlerhafte Herstellung derselben sind und deshalb besondere Berücksichtigung bei Medizinalweinen verdienen.

[159] Beythien.

Ueber den Verlust, den die Butter während des Bearbeitens erleidet. Von Dr. Rob. Eichloff.[1]) Verf. beobachtete, dass der Wassergehalt der Butter, je weiter dieselbe bearbeitet wird, beständig abnimmt. Quantitativ stellte er die Verluste, welche die Butter beim Auskneten des Wassers erleidet, fest, indem er einmal die Butter in den verschiedenen Bearbeitungsstadien wog, andererseits den Wassergehalt derselben bestimmte.

Er fand: bei einem Gewicht der Rohbutter von 36 *kg* wog die einmal ausgeknetete Butter 34.5 *kg*. Dieselbe hatte demnach an ausgekneteter Buttermilch 1.5 *kg* = 4.2% verloren. Die einmal ausgeknetete Butter erhielt einen Zusatz von 0.7 *kg* Kochsalz, der ihr Gewicht auf 35.2 *kg* erhöhte. Nach abermaligem Auskneten wog sie 34.1 *kg*, sodass die fertige Butter noch 1.1 *kg* Knetwasser verloren hatte. Der Gesamtverlust betrug demnach 36 minus 34.1 = 1.9 *kg*, entsprechend 5.3%.

Gleichzeitig bestimmte Verf. den Wassergehalt der Butter in den verschiedenen Bereitungsstadien:

Die Rohbutter enthielt	17.64 %.
Die einmal geknetete, ungesalzene Butter	13.47 "
Die einmal geknetete, gesalzene Butter	13.10 "
Die fertige Butter	12.04 "

[1]) Milchzeitung 1897, Nr. 6, S. 83.

Aus diesen Zahlen berechnet sich der Gesamtverlust zu 5.6%.

Zum Schluss teilt Verf. folgende Analyse des nach dem Salzen erhaltenen Knetwassers mit:

Wasser . . . . :	79.92 %
Kochsalz . . . . :	17.01 „
Uebrige Asche . . . . . :	0.14 „
Milchsäure . . . . :	0.18 „
Milchzucker . . . . :	2.53 „
Proteïnstoffe . . . . . :	0.12 „
Peptonisierte Eiweissstoffe :	0.08 „
Fett . . . . :	0.00 „
	99.98 %

Mit dem Knetwasser werden also 0.19 *kg*, d. h. 28% des zur Butter zugesetzten Kochsalzes entfernt. [190] Beythien.

Einfluss des Lichtes auf Diastase. Von R. Green.[1]) Verf. setzte von der gleichen Diastaselösung den einen Teil dem Lichte aus und verdunkelte den andern Teil. Als Licht kam Sonnenlicht und elektrisches Bogenlicht zur Verwendung. Aus seinen Versuchen zog Verf. den Schluss, dass die zersetzende Wirkung des Lichtes auf den violetten Teil des Spektrums beschränkt ist, während das Licht anderer Farben eher günstiger wirkt als Dunkelheit. Ein anderer Versuch zeigte, dass der in den Gerstenspelzen vorhandene Farbstoff die Diastase vor der zerstörenden Wirkung des Lichtes schützt. [414] Burri.

Verhalten verschiedener Buttersäuren und Baldriansäuren gegen Pilze. Von Prof. Dr. Th. Bokorny-München.[2]) Verf. untersuchte, in welcher Weise das Wachstum von Spalt- und Sprosspilzen durch Buttersäure, Valeriansäure, sowie durch die entsprechenden Isosäuren beeinflusst werde. Er verwandte wässrige Lösungen der Säuren in Stärke von 0.2—0.05—0.01%, die er mit gleichen Mengen eines Nährsalzgemisches von 0.02% Ammonsulfat, 0.04% Monokaliumphosphat (oder bei Spaltpilzen 0.01% Dikaliumphosphat) und 0.02% Magnesiumsulfat versetzt hatte. Diese Lösungen wurden zur Züchtung von Spaltpilzen mit Kalilauge schwach alkalisch gemacht, zu den Versuchen mit Sprosspilzen hingegen mit Phosphorsäure schwach angesäuert. Es ergab sich, dass in allen diesen Lösungen, selbst in den konzentrierteren, sowohl Hefe wie Bakterien weiterwachsen, dass die Buttersäuren und Valeriansäuren demnach, da sie die einzigen kohlenstoffhaltigen Verbindungen der Lösungen waren, den Pilzen als Kohlenstoff-Nahrung zu dienen vermögen. Es scheinen allerdings die normalen Säuren leichter assimiliert zu werden als die Isosäuren, eine Erscheinung, die mit der mehrfach beobachteten Thatsache übereinstimmt, dass eine Anhäufung von Methylgruppen der Assimilation nachträglich ist. [140] Beythien.

Beitrag zur Lehre von der Labgerinnung. Von R. Benjamin.[3]) Verf. schildert in seiner Arbeit:

1. Wie sich das Lab gegenüber dem Caseïn der Milch bei Gegenwart fremder Substanzen resp. verschieden behandelter Milch gegenüber verhält;
2. die Wirkung eine Lablösung, welche an sich fremde Körper enthält;
3. die Einwirkung des Labs auf andere Eiweisskörper tierischen und pflanzlichen Ursprungs.

Am schnellsten gerinnt die Milch, wie bekannt, bei saurer Reaktion, langsamer bei neutraler; allzu alkalische Beschaffenheit der Milch hebt die Gerinnung gänzlich auf. Etwas langsamer gerinnt Chloroformmilch. Wieder langsamer als diese gerinnt die mit Wasser verdünnte. Das Wasser verzögert die Gerinnung mit Zunahme der Verdünnung, bei einer starken

[1]) Nach Ref. in Centralbl. f. B. u. P., 2. Abt., Bd. I., S. 293.
[2]) Milchzeitung 1897, Nr. 2, S. 18.
[3]) Centralbl. f. Bakteriol. 1896, Bd. II, S. 660.

tritt Koagulation nicht ein. Langsamer wiederum als die mit Wasser verdünnte lässt die mit Chloroformwasser verdünnte Milch Koagulation eintreten. Was die gekochte Milch anbetrifft, so fand Verf. im Gegensatz zu den Angaben von Eugling und Schaffer, dass dieselbe bei Zusatz von 0.1% Labpulver in 5 Minuten gerinnt. Sterilisierte Milch konnte auf keine Weise zur Koagulation gebracht werden.

Die Gegenwart kleiner Mengen Chloroform in der Mischung befördert die Gerinnung; die mit Chloroformwasser hergestellten Lablösungen erweisen sich am 1. bis 3. Tage deutlich wirksamer als die mit Wasser hergestellten. Vom 4 Tage an kehrt sich das Verhältnis um. Die mit Wasser hergestellte Lablösung bleibt bis zum 13. Tage wirksam, die mit Chloroformwasser nur bis zum 6. Tage. Grössere Quantitäten Chloroform hemmen die Gerinnung.

Das Lab wirkt nur auf das Caseïn der Milch, sonst auf keine Stoffe tierischen oder pflanzlichen Ursprungs.

Alle mit Lab gerinnenden Caseïnlösungen reagieren ebenso wie die Milch für Lakmoïd alkalisch, für Phenolphtaleïn sauer.

Eine Caseïnlösung ist nur bei Anwesenheit von löslichen Kalksalzen gerinnbar. [107] H. Falkenberg.

Uebermässige Säure in der reifen Kartoffelmaische in Folge von faulen Kartoffeln. Von G. Heinzelmann.[1]) In Folge der Verarbeitung von faulen Kartoffeln wurden in einer Brennerei Maischen von heller Farbe erhalten, die sich ohne Anwendung der Gärbottichkühlung nur bis auf ca. 23° R. erwärmten und am 3. Tage zu gären aufhörten. In der Maische fand sich eine Menge noch fast roher Kartoffeln vor, die von dem Dampfe im Henze nicht getroffen waren. Die zum Abbrennen reife Maische war von sehr unangenehmen Geruch und recht widerlichem Geschmack. Die Untersuchung derselben ergab eine Vergärung von 9.0° Sacch., einen Säuregehalt von 3.2° und einen Alkoholgehalt von 5.5 Vol-%. Säurebakterien waren sehr zahlreich in der Maische vorhanden, als Träger für dieselben sah Verf. die grossen, fast rohen Kartoffelstücke in der Maische an.

Wurden die faulen Kartoffeln mit blasendem Sicherheitsventil stärker gedämpft und wurde beim Kühlen der Maische bei ca. 35—40° R. frischer saurer schwefligsaurer Kalk der Maische im Vormaischbottich zugesetzt, so war das Resultat ein vorzügliches; bereits nach wenigen Tagen war die Vergärung auf 1 zuweilen bis auf 0.5° Sacch. heruntergegangen. [141] H. Falkenberg.

Die Beziehungen des osmotischen Druckes zu dem Leben der Hefe und zu den Gärungserscheinungen. Von E. Prior.[2]) Die vorliegende Arbeit enthält im wesentlichen Betrachtungen, durch welche versucht wird, die Gesetze des osmotischen Druckes zu dem Leben der Hefe und den Gärungserscheinungen in Beziehung zu bringen und zu zeigen, dass viele Erscheinungen in dem Leben der Hefe, welche wir bislang nicht zu erklären vermögen, und welche auf rein chemischem Wege nicht zu erklären sind, mit Berücksichtigung der Gesetze des osmotischen Druckes in ungezwungener Weise eine Erklärung finden [66] H. Falkenberg.

Zur Bekämpfung des Steinbrandes mittelst der Warmwassermethode hat Dr. A. Sempotowski[3]) Untersuchungen angestellt. Durch dieselben sollte festgestellt werden, ob die neuerdings empfohlene Warmmethode zur Bekämpfung des Steinbrandes einen schädlichen Einfluss auf die Keimfähigkeit der so behandelten Körner ausübe. Die mit Winterweizen, Gerste und Hafer angestellten Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Weizensorte „Pulawke“ kann ohne schädliche Folgen 5 Minuten lang mit warmem Wasser von 56° C. behandelt werden;

[1]) Ztschr. f. Spir.-Ind. 1896, Nr. 44, S. 353.
[2]) Deutsche landw. Presse, 23. Jahrg. 1896, Nr. 51, S 454—455.
[3]) Centralbl. f. Bacter. 96, Bd. 2, S. 321.

2. Webbs-Gerste 15 Minuten lang;
3. dänischer Hafer 10 Minuten lang.

Wo es sich darum handelt, geringere Mengen von Saatgut gegen den Kornbrand zu schützen, empfiehlt der Verfasser auf Grund obiger Resultate, die Warmwassermethode anzuwenden. Bei grösseren Mengen von Saatgut ist jedoch das längst bewährte Beizen der Körner mit $^1/_2$ prozentiger Lösung von Kupfervitriol in Wasser und nachfolgendem Behandeln mit Kalkmilch vor allem zu empfehlen. [395] Hess.

Ueber den Säureverbrauch der Hefen. Von J. Schukow.[1]) Verf. hat über die Einwirkung von Hefen auf verschiedene organische Säuren eingehende Untersuchungen angestellt und berichtet über die bis jetzt erhaltenen Resultate. Die Beantwortung folgender Fragen stellte Verf. sich zur Aufgabe:

1. Können reine Hefen verschiedene organische Säuren verbrauchen?
2. Können diese Hefen sich gegen verschiedene organische Säuren verschieden verhalten?
3. Existiert ein Unterschied zwischen verschiedenen Heferassen in der Fähigkeit, Säure zu verbrauchen?

Als organische Säuren wurden Aepfel-, Wein-, Citronen- und Bernsteinsäure gewählt. An Hefen wurden sowohl reingezüchtete Wein- als auch Brauerei- und Brennereihefen verwendet. Die Versuche verliefen bei Zimmertemperatur, welche zwischen 16 und 23° schwankte.

Die aus denselben gewonnenen Ergebnisse lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Hefen sind befähigt, obige Säuren aufzunehmen und zu verbrauchen. Von diesen Säuren verarbeiten sie am leichtesten Citronensäure, dann Aepfelsäure, viel weniger Weinsäure und sehr wenig Bernsteinsäure.
2. Verschiedene Heferassen verbrauchen unter denselben Bedingungen verschiedene Mengen der genannten Säuren.
3. Die Intensität des Säureverbrauchs hängt von der Ernährung der Hefen mit stickstoffhaltigen Nährstoffen und mit Aschenbestandteilen ab. Je reicher die Nährlösung an diesen Substanzen ist, und je besser demzufolge der Ernährungszustand der Hefen ist, desto mehr können sie von den vorhandenen Säuren verbrauchen. [99] H. Falkenberg.

Verfahren zur Vergärung von Melasse unter Benutzung von Torf. Von E. de Cuyper in Mons (Belgien)[2]) Einleitend bespricht Verf. die Nachteile, welche bei der fabrikmässigen Verarbeitung der Rübenzuckermelassen zu Spiritus die Verwendung von Salz- oder Schwefelsäure mit sich bringt, durch welche die Alkalität der Melasse aufgehoben und derselben der zu einer regelmässigen Gärung nötige Säuregrad gegeben wird.

Das Verfahren des Verf. ist folgendes:

Die Rübenmelasse wird, mehr oder weniger verdünnt, mit einer gewissen Quantität Torf vollkommen gemischt. Dies kann kalt oder warm geschehen.

Nachdem die Flüssigkeit eine Zeit lang mit dem Torf in Berührung geblieben ist, wird sie von den festen Bestandteilen getrennt. Die Flüssigkeit ist durch diese Behandlung sauer geworden, und diese Säure, welche von den Ulminsäuren herstammt, hat während der Behandlung schon einen Teil des in der Melasse enthaltenen Normalzuckers invertiert. Hierauf wird die Flüssigkeit auf gehörige Dichte gebracht und mit Zusatz von Hefe, aber ohne Zusatz irgend einer Säure, vergoren.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind folgende:

1. eine leichtere und gesundere Vergärung, selbst bei schwergärigen Melassen,

[1]) Centralbl. f. Bacter. 1896, II., S. 601.
[2]) Ztschrft. f. Spir.-Industrie 96, Nr. 41, S. 331.

2. reinerer Spiritus,
3. eine grössere Ausbeute an Spiritus,
4. grösserer Reichtum an kohlensauren Alkalisalzen in der durch Calcinieren der Schlempe erhaltenen rohen Pottasche.

[115] H. Falkenberg.

Beitrag zum Studium einiger Bierhefen. Von M. E. Boullanger.[1]) Verf. untersuchte die nach ihrer Herkunft benannten untergärigen Bierhefen: Neunkirchen, Bass, 48 (Kopenhagen), Hofbräu, Weihenstephan, Löwenbräu, Riga, welche sich durch ihr Verhalten bei einer Gärung in Malzkeimwasser mit 20 Prozent Zucker von anderen Hefen scharf unterschieden hatten. Hierzu kam noch eine Hefe vom Frohberg und Saaz-Typus, sowie eine obergärige Hefe von Brüssel. Die Hefen Bass und Neunkirchen überdauerten früher im feuchten Zustande die Wirkung einer Temperatur von 60° C. Nachdem sie aber einem Studium über die Einwirkung höherer Temperaturen auf Hefe gedient hatten, wiederstehen sie nur noch 50° C. Auch hat die Hefe Bass das Sporenbildungsvermögen eingebüsst.

Verf. vergleicht auch die Attenuation dieser Hefen in der gleichen Würze. Die Gärdauer der obergärigen Hefen war 35, der untergärigen 20 Tage, bei einer $2^1/_2$ monatlichen Nachgärung der letzteren. Die höchste Vergärung zeigten die Hefen Frohberg, Neunkirchen und Weihenstephan, die geringste die Hefe Saaz. Die obergärigen Hefen lassen einen grösseren Maltoserest. Von den Hefen Frohberg, Neunkirchen und Hofbräu wird das Dextrin stark angegriffen.

Ferner wurden die von den Hefen in unlöslichen Zustand überführten Stickstoffmengen bestimmt. Der Stickstoffgehalt der erzeugten Hefe schwankt zwischen 5.18 bis 9.00%, das Gewicht der Hefe zwischen 2.133 und 3.11 *g* pro *l*. Der Stickstoffgehalt steigt bei Beginn der Gärung sofort fast bis zu seiner ganzen Höhe hinauf und nimmt dann nur sehr wenig zu, um nach beendigter Gärung wieder davon an die Nährlösung abzugeben. Bis zum 13. Tage wurde etwa der dritte Teil des Dextrins verbraucht. Bei starkem Luftzutritt ist die vergorene Würze weniger stickstoffhaltig als bei erschwertem Luftzutritt, und wird im letzteren Falle das Dextrin weniger angegriffen. Von der Maltose wird bei erschwertem Luftzutritt durch die obergärigen Hefen weniger vergoren als durch die untergärigen

[123] Hase.

Ueber die Vergärbarkeit einiger Zuckerarten. Von Dr. K. Bülow.[2]) Da der Rohrzucker wesentlich billiger als der Invertzucker ist, der Kartoffelzucker aber noch nicht in erwünschter Reinheit in den Handel kommt, so ist für die rationelle Weinverbesserung die Frage sehr wichtig, ob dem Moste zugesetzter Rohrzucker schwieriger vergärt als die von Natur vorhandenen Zuckerarten.

In einer Reihe von Versuchen wurden genau abgewogene Mengen der drei genannten, chemisch reinen Zuckerarten in sterilen Nährlösungen mit verschiedenen Rassen von Brennerei-, Brauerei- und Weinhefe zur Gärung angesetzt und die Gärungsintensität durch Wägung der abgegebenen Kohlensäuremengen bestimmt. Den bisherigen Annahmen über die Vergärbarkeit des Rohrzuckers widersprechend, wurde derselbe bei verschiedenster Abänderung der Versuche von erster Stunde an ebenso rasch vergoren als Trauben- und Fruchtzucker. Gegenteilige Ansichten waren wohl dadurch veranlasst, dass die Hefe bis zu einem gewissen Grade imstande ist, bei einem Gemenge verschiedener Zuckerarten eine Auswahl zu treffen

Zugleich gaben die Versuche Gelegenheit, zu beobachten, dass bei den verschiedenen Zuckerarten und von den verschiedenen Hefen überall fast genau dieselben Mengen an Alkohol und Glycerin gebildet waren.

[136] Hase.

[1]) Centralblatt für Bakteriologie 1897, III. S. 23.
[2]) Bericht der Kgl. Lehranstalt zu Geisenheim a. Rh. 1895/96, S. 98.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 41313

Atmosphäre und Wasser.

Untersuchungen über den Einfluss der Pflanzendecken auf den Kohlensäuregehalt der Bodenluft.

Von Prof. Dr. E. Wollny.[1]

Frühere Versuche[2]) des Ref., sowie einschlägige von E. Ebermayer[3]) zeigten, mit wenigen Ausnahmen, dahin Uebereinstimmung, dass der nackte Boden sich vor dem mit Pflanzen bedeckten durch einen höheren Gehalt an freier Kohlensäure auszeichnet. Diese Versuche sind jedoch, ausser anderen Aussetzungen, schon darum nicht einwandsfrei, weil sie nur mit kurzlebigen Pflanzen (Gras) angestellt und sodann nur auf die der Ansaat folgende Vegetationsperiode ausgedehnt wurden, beziehungsweise (von Ebermayer) nur auf ein Jahr ausgedehnt, und andererseits bei der Komparation von Wald- und nacktem Ackerboden ungleiche Faktoren mitwirkten. Ref. stellte daher zur Lösung obiger Frage neue Versuche an, welche sich unter Benutzung von Lysimetern[4]) auf die Jahre 1889, 1890 und 1891 erstreckten und zu folgenden Resultaten führten: 1. dass der mit Pflanzen bestandene Boden einen höheren Gehalt an freier Kohlensäure besitzt, als der nackte unter sonst gleichen Verhältnissen; 2. dass diese Erscheinungen in umgekehrter Weise sich geltend machen, wenn das nackte Land mit Stalldünger gedüngt wird; 3. dass die Bodenluft in dem mit Gras besetzten und demnächst in dem mit Birken bestandenen Boden reicher an Kohlensäure ist als ceteris paribus in dem mit Fichten bestockten; 4. dass der Fichtenboden ohne Streudecke grössere Mengen von Kohlensäure enthält, als derjenige mit einer Streudecke.

Die Ursachen der bei den verschiedenen Pflanzendecken ad 3. und 4. hervorgetretenen Unterschiede sind wohl hauptsächlich auf solche in der Bodentemperatur, demzufolge in ungleicher Zersetzung der organischen Stoffe und hiervon beeinflusster Kohlensäurebildung, zurückzuführen.

[1]) Wollny's Forschungen a. d. Geb. d. Agr. Phys. 1896, Bd. 19, S. 151.
[2]) Wollny's Forschungen a. d. Geb. d. Agr. Phys. 1880, Bd. 3, S. 7.
[3]) Wollny's Forschungen a. d. Geb. d. Agr. Phys. 1890, Bd. 13, S. 15—48.
[4]) Wollny's Forschungen a. d. Geb. d. Agr. Phys. 1894, Bd. 17, S. 180.

In höchstem Grade auffallend sind die ad 1. und 2. angeführten Gesetzmässigkeiten, welche denjenigen früherer Versuche ziemlich diametral entgegenstehen. Der vegetationslose Boden nämlich hat einen geringeren Kohlensäuregehalt als der mit Pflanzen bedeckte, obwohl ersterer nicht allein beträchtlich höher temperiert, sondern auch mit reichlicheren Wassermengen versehen ist, demgemäss gerade eine Beschaffenheit besitzt, welche der Zersetzung der organischen Substanz in nachhaltigerer Weise Vorschub leistet. Eine Aufklärung dieser Erscheinungen suchte Verf. in der chemischen Zusammensetzung der Böden, in den, den folgenden Abschnitt ausfüllenden, Untersuchungen über den Einfluss der Pflanzendecken auf den Gehalt des Bodens an organischen und mineralischen Bestandteilen.

Von dem aufgeführten Untersuchungsmaterial seien hier nur die Resultate wiedergegeben:

1. Der mit lebenden Pflanzen bestandene Boden enthält beträchtlich grössere Mengen von Kohlenstoff (Humus), matière noire und Stickstoff als der nackte unter sonst ganz gleichen Verhältnissen.

2. Unter den mit einer Vegetation versehenen Böden zeichnet sich der mit Gras, sowie der mit Fichten bestandene und mit einer Streuschicht bedeckte Boden durch einen höheren Gehalt an den angegebenen Bestandteilen aus, im Vergleich zu jenen Böden, welche mit Birken und Fichten (ohne Streudecke) bestockt waren.

3. Der Boden unter den Pflanzendecken war an Kohlenstoff relativ in höherem Masse bereichert worden als an Stickstoff.

Satz 1. erklärt zur Genüge die auffallenden Erscheinungen, welche ad 1. und 2. im vorigen Abschnitt ihren Ausdruck fanden, der nackte Boden ist ärmer an freier Kohlensäure, da er eine ungleich geringere Menge humoser Bestandteile enthält als der mit perennierender Pflanzendecke versehene Boden. Neben den Faktoren Temperatur und Feuchtigkeit muss bezüglich des Kohlensäuregehaltes der Böden als neuer, nicht zu unterschätzender Faktor der Gehalt an organischen Bestandteilen eingeführt werden, wodurch die einschlägigen Prozesse allerdings äusserst kompliziert sich gestalten, und ihre Erklärung sehr erschwert wird.

Hinsichtlich der Verschiedenheiten im Kohlensäuregehalt der mit Fichten, Birken, bezw. Gras bepflanzten Böden ist hauptsächlich die Temperaturdifferenz, welche in Bezug auf die anderen Faktoren prävalierte, als massgebend zu bezeichnen. Es ist noch anzufügen, dass eine einzige Vegetationsperiode den Kohlensäuregehalt der Bodenluft

vermindert, weil sie im Vergleich zum nackten Lande einerseits die Temperatur, andererseits die Feuchtigkeit des Bodens und somit die Zersetzung der organischen Stoffe in demselben herabdrückt.

Eine perennierende Pflanzendecke führt dagegen eine allmähliche Anreicherung, durch Absterben und Zerfall des Wurzelgeflechtes etc. hervorgerufen, des Erdreichs an organischen Stoffen herbei. Das nackte, vegetationslose Land erleidet ausserdem nach und nach Einbusse an kohlenstoff- und stickstoffhaltigen Stoffen, weil diese durch Oxydation teils sich verflüchtigen (Kohlensäure), teils ausgewaschen werden (Salpetersäure).

Hinsichtlich der Veränderung der Mineralstoffe im Boden unter der Einwirkung der Pflanzendecken stellt Verf. auf Grund seiner Versuche folgende Sätze auf:

1. Der mit einer Vegetation versehene Boden ist mit grösseren Mengen von Mineralstoffen (in Salzsäure löslich) versehen als der nackte unter übrigens gleichen Umständen;

2. die bezüglichen Unterschiede machen sich hauptsächlich in dem Kalkgehalt geltend, während dieselben bei den übrigen Bestandteilen äusserst gering ausfallen;

3. der mit Gras und der mit einer Streuschicht bedeckte Fichtenboden hat einen grösseren Gehalt an Mineralstoffen, besonders an Kalk, als der mit Fichten (ohne Streudecke) und der mit Birken bestockteBoden.

Zur Erläuterung von Satz 1. und 2. ist zu bemerken, dass der Kalk durch freie Kohlensäure in lösliches Bicarbonat umgewandelt wird, und dieses nach Massgabe der sich bildenden Sickerwassermengen, welche beim nackten Boden ungleich grösser sind als bei dem mit Pflanzen bestandenen, der Auswaschung unterliegt. Ad 3. ist zu bemerken, dass trotz der grösseren Sickerwassermengen ein höherer Kalkgehalt vorhanden ist, ein Umstand, welcher durch die Bildung von reicherem Wurzelgeflecht (bei Gras und Fichten mit Streudecke) und somit Anreicherung an organischen Substanzen, welche wiederum eine Ansammlung von Kalk herbeiführen, bedingt ist; letztere Anschauung wird durch das nahezu proportionale Verhältnis zwischen Kalk- und Humusgehalt der mit Pflanzen bedeckten Böden bekräftigt.

Untersuchungen über die Beeinflussung des Produktionsvermögens des Bodens durch die Pflanzendecken.

Zwecks dieser Versuche wurde der Boden nach Entfernung der Pflanzen (und der Streudecke) umgegraben, geebnet und in den folgenden

Jahren (1892—95) gleichmässig mit landwirtschaftlichen Kulturpflanzen bestellt. Aus den erzielten Versuchsergebnissen folgert Verf.:

1. dass die Erträge von Böden, welche vor den Ackerkulturen längere Zeit mit Waldbäumen bestockt waren, nicht unbeträchtlich grösser sind als jene von dem permanent nackt erhaltenen Lande unter sonst gleichen Verhältnissen;

2. dass im Uebrigen der Fichtenboden mit Streudecke im allgemeinen sich durch grössere Fruchtbarkeit auszeichnete als derjenige ohne Streudecke und der Birkenboden.

Eine Erklärung dieser Unterschiede in dem Produktionsvermögen der Böden findet man in dem Gehalt der Böden an aufgespeicherten organischen Stoffen; dieselben zersetzen sich nach Entfernung der Pflanzendecken in dem nunmehr bearbeiteten und zunächst brachliegenden Boden in stärkerem Masse und bilden aus demselben grössere Mengen von Pflanzennährstoffen, sowohl stickstoffhaltigen, als auch löslichen Mineralstoffen. Verf. bringt durch seine Versuche und analytischen Daten den Beweis dafür, dass in dem Boden, welcher früher eine Pflanzendecke getragen hatte, eine grössere Menge organischer Stoffe zersetzt wird als in dem Boden, welcher während derselben Zeit nackt geblieben war; im ersteren Fall waren auch reichlichere Mengen von assimilierbaren Stickstoffverbindungen vorhanden als im letzteren; diese Unterschiede stehen in einem proportionalen Verhältnis zu dem Gehalt des Bodens an organischen Substanzen. [180] Schenke.

Verfahren zur Reinigung von Abwässern.

Von **Oscar Schmidt**, Berlin.

Dieses, durch D. R. P. Klasse 12, Nr. 87417 vom 18. April 1893 ab geschützte Verfahren[1]) besteht im wesentlichen darin, dass gewisse Humusstoffe, wie Braunkohle, Torf, Moor etc. als Fällungsmittel, und zwar in einer eigentümlichen Verbindung mit Metallsalzen, angewendet werden. Zu diesem Zwecke werden die humosen Stoffe, z. B. Braunkohle, um eine innige Mischung zu erzielen, mit Wasser auf das feinste vermahlen und dann kontinuierlich in Form eines dünnen Strahles zu den Abwässern fliessen gelassen. Gleichzeitig wird innig gemischt, und nach kurzer Zeit ebenfalls kontinuierlich eine zur raschen Fällung der noch suspendierten Humusstoffe genügende, aber nicht überschüssige

[1]) Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie 1896, Nr. 24, S. 293.

Menge löslicher Salze des Eisens, Aluminiums oder Magnesiums zutropfen gelassen. Die auf diese Weise behandelten Abwässer klären sich sehr rasch, und der Schlamm kann in bekannter Weise durch Absetzbassins, Pressen u. s. w. beseitigt werden.

Bei diesem Verfahren finden folgende Vorgänge statt: Die fein verteilte Braunkohle bewirkt schon eine Absorption der fäulnisfähigen Stoffe, und bildet mit denselben einen Niederschlag. Jedoch ist diese Wirkung nicht vollständig, da noch viele der feinsten Teile wegen ihrer geringen Schwere sehr langsam zu Boden sinken und durch die geringsten Strömungen wieder emporgerissen werden. Um diese Teilchen nun ebenfalls niederzuschlagen, findet der Zusatz von Metallsalzen, am besten und billigsten von Eisenchlorid statt, welches Salz, indem es mit den Humusstoffen eine unlösliche Verbindung eingeht, die feinen Partikelchen beschwert und sie zum raschen Niederfallen bringt. Da die Salzlösung in die grösseren, schon zusammengeballten Flocken nicht mehr rasch eindringen kann, bleibt sie auf diese ohne Wirkung, und deshalb wird mit einer ganz geringen Menge von Eisenchlorid das Auslangen gefunden. Die gereinigten Abwässer enthalten um beiläufig 90 % Permanganat reduzierende Stoffe, und 70 bis 90 % Stickstoff weniger als die dekantierte, ungereinigte Jauche.

Zur Beseitigung dieser letzten, allerdings nicht mehr fäulnisfähigen organischen Bestandteile, welche das gereinigte Wasser durchaus nicht mehr ungeeignet zum Eintritte in öffentliche Flussläufe oder Teiche machen, benutzt Schmidt ein weiteres Verfahren, welches als Zusatzpatent zu der mitgeteilten Methode sub Klasse 12, Nr. 89 944 vom 21. Juni 1893 ab geschützt wurde. Dieses Verfahren besteht darin, dass nicht auf dem Lande wachsende Pflanzen, sondern solche, welche im Wasser und am besten im ganz untergetauchten Zustande gedeihen, berieselt werden. Unter diesen ist die Wasserpest (Anacharis alsinastrum) besonders geeignet, da sie durch ihr schnelles Wachstum, sowie durch die Sauerstoffausscheidung, in sehr kurzer Zeit auch die Entfernung der letzten Reste organischer Substanz bewirkt.

Da die genannten und andere Wasserpflanzen das ganze Jahr hindurch infolge der ziemlich hohen Temperatur der Abwässer vegetieren, und somit fortwährend abgeerntet werden können, da sie ferner mehrere Meter tief das Wasser unter Umständen erfüllen, und sich der ausgeatmete Sauerstoff im Wasser löst, und da sie endlich sowohl als Dünge- als auch als Futtermittel verwertet werden können, bietet ihre Anwendung manchen Vorteil. Zum Zweck der Rieselung wird, wo kein

genügend grosser Teich oder See vorhanden ist, das Wasser aufgestaut und dieses Staubassin so eingerichtet, dass das eventuell mit Flusswasser u. s. w. vermengte Abwasser gleichmässig sich verteilen kann und einige Tage bei kontinuierlichem Zu- und Abflusse darin verweilt. Um jede andere Vegetation, besonders von pathogenen Mikroorganismen unmöglich zu machen, wird das Wasser, wenn es das Staubassin verlässt, oder schon vor seinem Eintreten in dasselbe, mit einer solchen Menge Salz- oder Schwefelsäure versetzt, als den gelösten kohlensauren Salzen entspricht.

Der Patentanspruch umfasst die Reinigung von Abwässern durch Fällung mit humosen Stoffen und nachfolgenden Zusatz von löslichen Eisen-, Aluminium- und Magnesiumsalzen; ferner die Berieselung systematisch angebauter Wasserpflanzen (Wasserpest) zum Zwecke der Entfernung der letzten Anteile organischer Substanz. [198] Bersch.

Boden.

Die Thätigkeit der Moorversuchsstation in Bremen in den Jahren 1894, 1895 und 1896.

Die Arbeiten im Laboratorium der Station in Bremen und die Feld- und Wiesenversuche in den bremischen Mooren.

Von **Br. Tacke.**[1]

Die Feld- und Wiesenversuche der Emsabteilung der Moorversuchsstation.

Von **A. Salfeld.**[2]

Ergebnisse der Untersuchungen im Laboratorium der Station. Die Arbeiten im Laboratorium und im Gewächshaus der Station beschäftigten sich, von der umfangreichen Thätigkeit im unmittelbaren Interesse der praktischen Moorkultur abgesehen, vornehmlich mit Untersuchungen über folgende wissenschaftliche Fragen:

Die Wirkung verschiedener Kalisalze zu verschiedenen Früchten auf Hochmoor- und Niederungsmoorboden. Durch die mehrere Jahre fortgesetzten Versuche sollte die Wirkungsweise des

[1]) Protokolle der Centralmoorkommission, 33. Sitzung, S. 2—47; 35. Sitzung, S. 64—114; 37. Sitzung, S. 44—71. Vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 23, 1894, S. 654—661.
[2]) Ebendaselbst.

Kalis in verschiedener Form und Menge auf den beiden Hauptmoorgattungen, Hoch- und Niederungsmoor, bei verschiedenen Ackerfrüchten erforscht werden. Es wurden miteinander verglichen: Kainit, Karnallit, konz. Kalidüngersalz (mit rund 38% Kali), schwefelsaures Kali, Hartsalz von Solvayhall, kohlensaure Kali-Magnesia. Die Versuche wurden in Vegetationsgefässen von 25 *cm* Durchmesser und 33 *cm* Höhe und von 20 *cm* Durchmesser mit 25 *cm* Höhe ausgeführt. Versuchsfrüchte waren Moorhafer (eine in den nordwestdeutschen Kolonien einheimische schwarzbunte Hafersorte), Weizen (nordwestdeutscher Landweizen), Gerste (gleicher Herkunft), Sommerroggen, schlesischer Gebirgshafer, Chevaliergerste, weisser Senf. Das Hauptergebnis der Versuche ist folgendes[1]): Unter den Bedingungen, wie sie bei Vegetationsversuchen mit Moorboden herrschen, also bei gleichmässiger vollkommener Verteilung der Kalisalze in der Kulturschicht und bei genügend grossem Vorrat von Wasser im Boden, hat sich keines der genannten Kalisalze den übrigen in einem solchen Grade überlegen gezeigt, dass die Verwendung vor den übrigen Salzen unbedingt empfohlen werden müsste. Bei dem 38% Düngersalz sind jedoch Erscheinungen hervorgetreten, die für eine besonders günstige Wirkung dieses Kalidüngers auf Moorboden sprechen und verdienen, weiter verfolgt zu werden. Bemerkenswert ist ferner, dass eine stärkere Ausnutzung des Bodenkalis namentlich bei Chlorkalium in den gedüngten Gefässen als in den nicht gedüngten eingetreten ist, was durch eine stärkere Bewurzelung unter dem Einfluss der Düngung zu erklären sein dürfte.

Ausgedehnte Untersuchungen im Laboratorium und im Vegetationshause hatten den Zweck, zu ermitteln, ob die Bewertung der Thomasschlacken nach der Citratlöslichkeit der Phosphorsäure ebenso wie für den Mineralboden nach den Versuchen von Wagner und Maercker auch für den Moorboden berechtigt ist.

Der nicht gekalkte unkultivierte Hochmoorboden ist so stark sauer, und die Humussäuren üben auf unlösliche Phosphate im allgemeinen eine so starke zersetzende Kraft aus, dass in einem solchen Unterschiede in der geringeren oder grösseren Citratlöslichkeit der Thomasschlacken völlig verschwinden, wie auch durch solchen Boden aus den verschiedensten Rohphosphaten die im Wasser unlösliche Phosphorsäure in eine

[1]) Ausführlich mitgeteilt Heft 20 der Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft S. 31—58.

in der Moorbodenflüssigkeit lösliche Form übergeführt wird, und zwar nahezu der ganzen Menge nach, wenn man Quantitäten von Moor und Phosphat aufeinander einwirken lässt, die den in praxi obwaltenden Verhältnissen möglichst genähert sind. Sobald jedoch dem sauren Hochmoorboden das übliche Quantum Kalk in Form von gebranntem Kalk oder kohlensaurem Kalk zugesetzt wird, etwa 2% der Moortrockensubstanz entsprechend, wird das Aufschliessungsvermögen des Moorbodens für Phosphate dieser Art so herabgesetzt, dass in Thomasmehlen sofort Unterschiede in der Citratlöslichkeit durch entsprechende Unterschiede in der Bodenlöslichkeit der Phosphorsäure hervortreten, wie anderseits auch die Löslichkeit der Rohphosphate in dem normal gekalkten Boden erheblich vermindert ist[1]). Dementsprechend trat bei Vegetationsversuchen auf Hochmoorboden, dem das normale Quantum Kalk zugeführt war, ähnlich wie auf Mineralboden, die Erscheinung auf, dass mit der höheren Citratlöslichkeit die Wirksamkeit der Thomasschlackenphosphorsäure ausnahmslos stieg. Auf stärker entsäuertem Boden war die Uebereinstimmung zwischen Wirksamkeit und Citratlöslichkeit be-

[1]) Einen befriedigenden Einblick in diese Vorgänge wird man nur gewinnen, wenn die Acidität des Moorbodens, d. h. sein Gehalt an freien Humussäuren, berücksichtigt wird. Nachdem es dem Ref. gelungen ist, für die Ermittelung derselben eine Methode zu finden (Chemiker-Zeitung 1895, Nr. 95, 1897 Nr. 20), hat eine grössere, noch nicht veröffentlichte Versuchsreihe über den Gehalt der verschiedenen Moorbodenformen an freier Humussäure und über die Abhängigkeit der Löslichkeit der Phosphorsäure im Thomasmehl und in Rohphosphaten von dem Gehalt des Bodens an freien Humussäuren weitgehende Aufschlüsse geliefert. Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, dass das Löslichwerden der Phosphorsäure der Rohphosphate im sauren Moorboden weitaus in erster Linie der Wirkung der freien Humussäuren zuzuschreiben ist. Ein Moorboden, der ohne Kalkung aus einem Rohphosphat nahezu sämtliche Phosphorsäure in Lösung bringt, löst nur unbestimmbare Spuren von solcher, wenn ihm ein Quantum Kalk in Form von kohlensaurem Kalk zugesetzt wird, das genau für die Neutralisierung der vorhandenen freien Humussäuren ausreicht. Wenn Hochmoorböden nach der Kalkung in der üblichen Stärke unter Umständen noch ein grösseres oder geringeres Aufschliessungsvermögen für Rohphosphate besitzen, so liegt das daran, dass

1. bei Kalkung unkultivierten Hochmoorbodens, dessen Acidität in der Regel einem Gehalt von 1.7 bis 1.9% freier Säure, als Kohlensäure auf trockene Moormasse berechnet, entspricht, das übliche Quantum an Kalk, etwa 2% der Trockensubstanz entsprechend, nicht völlig zur Neutralisierung der Humussäuren ausreicht, und

2. die Vermischung des Kalkes mit der Moorsubstanz unter den Verhältnissen des praktischen Ackerbaues nicht so innig ist, dass dieselbe sofort zur Wirkung kommt, so dass die Acidität des Moorbodens günstigsten Falles erst nach längerer Zeit so weit vermindert ist, wie dem zugeführten Quantum basisch wirkenden Kalkes entspricht (abgesehen von anderen nebenhergehenden Prozessen).

Eingehende Mitteilungen hierüber erfolgen demnächst an anderer Stelle.

friedigend, auf schwächer entsäuerten die Wirkung verhältnismässig besser, als nach der Citratlöslichkeit angenommen werden konnte. Jedoch mit Rücksicht darauf, dass selbst auf den sauersten Bodenformen nach der Kalkung die Bodenlöslichkeit und die Wirksamkeit mit der Citratlöslichkeit steigt, und dass die Unterschiede in der Wirksamkeit der Thomasmehle denen in der Citratlöslichkeit ihrer Phosphorsäure um so mehr entsprechen, je weiter die Entsäuerung des Ackers vorgeschritten, je höher sein Kulturzustand ist, ist die Bewertung der Thomasschlacke nach der Citratlöslichkeit für den Hochmoorboden und erst recht für den nicht sauren Niederungsmoorboden berechtigt.[1])

Die Untersuchungen über die Form des Phosphors in dem natürlichen Moorboden führten nach vielen Vorversuchen zunächst zu dem Ergebnis, dass von den im natürlichen Boden vorhandenen, für die Pflanzen unzugänglichen Phosphorverbindungen ein sehr beträchtlicher Anteil durch scheinbar geringfügige Eingriffe in die Beschaffenheit des Bodens, z. B. durch Austrocknen bei niedriger Temperatur, in eine für die Pflanzenernährung taugliche Form übergeht. Bei Behandlung des frischen Moorbodens mit Wasser gehen nur Spuren von Phosphorsäure in Lösung, aus Moorboden dagegen, der bei 70—80° getrocknet ist, recht erhebliche Mengen, bis 50% der Gesamtphosphorsäure. In ähnlicher Weise wie das Austrocknen wirkte die Behandlung des frischen Bodens mit wasserentziehenden Agentien (Alkohol, Aether, Glycerin) auf das Löslichwerden der Phosphorverbindungen (Phosphorsäure) in Wasser oder vielmehr in der mit Wasser versetzten Bodenflüssigkeit. Ferner liessen sich ganz bestimmte Beziehungen zwischen der Ertragsfähigkeit bestimmter Moorböden, soweit dieselbe von darin vorhandener aufnehmbarer Phosphorsäure abhängig ist, und dem Gehalt der Böden an in Wasser löslicher Phosphorsäure nachweisen. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen sind eine Reihe für die Chemie des Moorbodens wichtiger Schlüsse allgemeiner Art zu ziehen.

1. Da in dem natürlichen Moorboden durch Einwirkungen, denen ein irgend wie erheblicher Einfluss auf die Moorsubstanz von vornherein nicht zugeschrieben werden konnte, wie Austrocknen bei niedriger Temperatur, sehr tiefe Ver-

[1]) Vergl. Tacke und Immendorff, Mitteil. d. Ver. z. Förd. d. Moorkultur 1896, S. 113; ferner Schmoeger ebd. 1895, S. 142, 256 und 1896, S. 462, 468, 469; ferner Tacke ebd. 1897, S. 22; Schmoeger ebd. 1897, S. 33.

änderungen verursacht werden[1]), ist bei Arbeiten chemischer Art mit Moorboden diesem Umstande durchaus Rechnung zu tragen. Bei Uebertragung von Resultaten, die mit getrocknetem Boden gewonnen sind, auf den natürlichen Boden, ist eine Prüfung unerlässlich, ob die Veränderungen der Moorsubstanz durch das Austrocknen nicht das Ergebnis beeinflusst habe. Insbesondere ist es bei Untersuchungen über Absorptionsvorgänge im Moorboden, über die Löslichkeit der einzelnen Nährstoffe desselben u. s. w. durchaus notwendig, mit natürlichem frischem Boden zu operieren, desgleichen bei Vegetationsversuchen mit Moorboden ein Austrocknen desselben selbst an der Luft thunlichst zu verhüten.

2. Das eigentümliche Verhalten eines Teiles des im Moorboden vorhandenen Phosphors spricht für das Vorkommen von sogen. Colloidalverbindungen der Phosphorsäure mit Humussubstanzen im Sinne von van Bemmelens.[2]) Durch Wasserentziehung werden diese Colloidalverbindungen wahrscheinlich gespalten, wodurch die Phosphorsäure derselben löslich wird, während sie vorher in Wasser vollkommen unlöslich, in verdünnten Säuren nur schwer löslich war. Verschiedene Gründe sprechen dagegen, dass der Teil der im natürlichen Moorboden vorhandenen Phosphorverbindungen oder Phosphorsäure, der das obige merkwürdige Verhalten zeigt, in Form von Nucleinen im Moorboden sich findet.[3])

3. Die eigentümliche Einwirkung der Moorbrandkultur auf das Bedürfnis der gebrannten Mooräcker nach Phosphorsäure, für die durch chemische Untersuchungen mit getrocknetem Boden befriedigende Erklärungen nicht gefunden werden konnten[4]), besteht in erster Linie, wie durch die Untersuchung mit natürlichem frischem Boden festgestellt werden konnte, darin, dass durch das Brennen erhebliche Mengen wasserlöslicher oder in verdünnten Säuren löslicher Phosphorsäure entstehen, und deshalb eine Düngung unmittelbar

[1]) Auch die Löslichkeit anderer Stoffe im Moorboden wird durch das Austrocknen beeinflusst, die Acidität desselben jedoch durch längeres Trocknen selbst bei 100° nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen nicht wesentlich verändert.

[2]) Landw. Vers.-Stationen 1888, 35, S. 69 ff.

[3]) Vergl. Schmoeger, Ber. d. d. chem. Ges. 26, S. 386; Landw. Jahrb. 1896, 25, S. 1025.

[4]) Vergl. M. Fleischer, 3. Ber. üb. d. Arb. der Moorversuchsstation; Landw. Jahrb. 1891, 22. S. A., S. 381.

vorher gebrannter Mooräcker mehr oder weniger unwirksam ist, während eine solche auf einem nicht gebrannten Acker, der denselben prozentischen Gehalt an Phosphorsäure (in der Asche ermittelt) besitzt wie der gebrannte, eine sehr gute Wirkung ausübt. So wurden ermittelt in einer Oberflächenschicht von 15 *cm* Tiefe und 1 *ha* Ausdehnung an in $^1/_2$ % Salzsäure löslicher Phosphorsäure:

auf nicht gebranntem Moorboden 3.6 *kg* Phosphorsäure
„ gebranntem Moorboden 58.2 „ „

Von letztgenanntem Quantum waren in kohlensäurehaltigem Wasser oder in der mit reinem Wasser versetzten sauren Moorbodenflüssigkeit löslich 31.8 *kg* Phosphorsäure.

Wird der zu untersuchende Moorboden vor der Extraktion getrocknet, so werden dadurch die Unterschiede in der Löslichkeit der Phosphorsäure in gebranntem und nicht gebranntem Moor, wenn auch nicht vollkommen aufgehoben, so doch sehr stark vermindert, so dass sie den Unterschieden in den Erträgen bei Mangel an Phosphorsäure in der Düngung nicht mehr entfernt entsprechen.

Versuche in Gefässen über die Einwirkung des gebrannten Kalkes auf die Bakterien der Leguminosenknöllchen, die durch eine Beobachtung von Salfeld bei Feldversuchen an der Ems veranlasst waren[1]), ergaben unter Bedingungen, die für das Auftreten einer derartigen Schädigung besonders günstig gewählt waren, nicht nur keine Vernichtung der Knöllchenbakterien durch Aetzkalk, sondern zeigten, dass auf kalkarmem Sandboden die Bildung und Entwickelung der Knöllchen durch eine Düngung mit Aetzkalk geradezu gefördert wird, selbst wenn dieselbe auch in etwas stärkerer Dosis als unter praktischen Verhältnissen erfolgt. Ein im Jahre 1896 von der Emsabteilung der Moorversuchsstation wiederholter Versuch im freien Felde über die Einwirkung von gebranntem Kalk und Mergel lieferte ein gleiches Ergebnis wie die Vegetationsversuche im Gewächshause der Station. Nach verschiedenen Richtungen im Laboratorium angestellte Versuche sprechen für folgende Erklärung des merkwürdigen Befundes über die vermeintliche Schädigung der Knöllchenbakterien durch Aetzkalk. Durch die Kalkzufuhr wird auf Böden nach Art desjenigen, auf dem der betreffende Feldversuch angestellt wurde, kalk- und stickstoffarme, leichte

[1]) Salfeld, deutsch-landw. Presse 1894, Nr. 83; ferner Salfeld, die Boden-Impfung, Bremen 1896, S. 79, vergl. diese Zeitschrift 1895, 24, S. 236 und 1896, 25, S. 68.

Heidesandböden, eine energische Zersetzung der vorhandenen leichter zersetzlichen organischen Stickstoffverbindungen verursacht. Dieser Prozess verläuft auf dem mit Aetzkalk versehenen Felde mit ungleich weit grösserer Heftigkeit als auf dem gemergelten Felde. Auf dem erstgenannten entsteht eine sehr viel grössere Menge löslicher und flüchtiger Stickstoffverbindungen, die um so mehr durch die atmosphärischen Wasser ausgewaschen und fortgeführt werden können, je längere Zeit zwischen der Kalkung oder Mergelung des Bodens und dem Anbau von Pflanzen auf demselben liegt. Je ärmer der Boden an Stickstoff ist, desto stärker wird sich die Steigerung des Stickstoffverlustes durch gebrannten Kalk im Vergleich zu Mergel bei der darauffolgenden Ernte bemerkbar machen.

Die Versuchsparzellen des betr. Feldes wurden im Herbst gekalkt und gemergelt und erst im darauffolgenden Frühjahr bestellt. Die zu den Leguminosen verwendete Impferde ist offenbar unwirksam gewesen, der gebrannte Kalk war frei von Knöllchenbakterien, dagegen waren solche höchstwahrscheinlich in dem Mergel, wenn auch in ungenügender Menge, vorhanden. Auf den gekalkten Parzellen des impfungsbedürftigen Bodens blieben die Wurzeln der Leguminosen fast ausnahmslos knöllchenfrei; diese waren mithin vollständig auf den Stickstoffvorrat des Bodens angewiesen. Ein Mangel an aufnehmbarer Stickstoffnahrung musste sich somit hier um so stärker bemerkbar machen, je mehr von dem im Boden vorhandenen Stickstoff in flüchtige oder lösliche Form (Ammoniak, Salpetersäure) übergegangen und durch die Niederschläge in Verlust geraten war. Die Pflanzen der Kalkparzellen trugen das ausgesprochene Aussehen stickstoffhungriger Gewächse. Auf den gemergelten Parzellen war die Bildung löslicher oder flüchtiger und in Verlust geratender Stickstoffverbindungen aus dem vorhandenen Bodenstickstoff weit weniger energisch, so dass die Erscheinungen des Stickstoffhungers hier weniger hervortraten, abgesehen von dem Vorhandensein von Knöllchen bei einer Anzahl Pflanzen. Auch die Beobachtungen bei dem in der Emsabteilung im Jahre 1896 wiederholten gleichartigen Versuche im freien Felde auf den gekalkten oder gemergelten, jedoch **ohne** Impferde gebliebenen Parzellen widersprechen obiger Deutung nicht.[1]) Jedenfalls mahnen diese Beobachtungen zu einer gewissen Vorsicht bei der Verwendung von gebranntem Kalk auf derartig stickstoffarmen und leichten

[1]) In diesem Jahre in Bremen eingeleitete Versuche sollen darüber endgiltigen Aufschluss liefern.

Böden und lassen nach der Richtung die Anwendung des Mergels rätlicher erscheinen.

Eine Versuchsreihe in Gefässen über das Bedürfnis verschieden phosphorsäurereicher Niederungsmoorböden nach einer Düngung mit Phosphorsäure bei verschiedenen Früchten und in verschiedener Form (Thomasmehl, Superphosphat), die längere Zeit fortgesetzt werden soll, ergab zunächst, dass die Düngung mit wasserlöslicher Phosphorsäure (Superphosphat) nur auf dem an Phosphorsäure ärmsten Boden der mit Thomasmehl von befriedigender Citratlöslichkeit überlegen ist, dass aber die Nachwirkung des Superphosphates auf den Böden, auf denen überhaupt eine Wirkung der Phosphorsäuredüngung bemerkbar war, weit geringer war als diejenige des Thomasmehles.

Bei Vegetationsversuchen über die Wirkung einer Stickstoffdüngung auf stickstoffreichen Niederungsmooren verschiedener Art[1]) zu Hafer und Gerste stellte sich unter den Verhältnissen des Vegetationsversuches eine mehr oder weniger starke Wirkung der Stickstoffzufuhr heraus, die um so stärker war, je ungünstiger in dem betreffenden Boden die Bedingungen für die Nitrifikation des organischen Bodenstickstoffs waren. Besonders der Moorboden, der trotz guten Zersetungszustandes die Neigung besitzt, sich dicht zu lagern, war für eine Stickstoffdüngung dankbar. Eine solche zeigte jedoch in Form von Gründünger eine so unverhältnismässig günstige Wirkung im Vergleich zu Chilisalpeter, dass angenommen werden muss, dass durch die Gründüngung vor allem eine günstige Nebenwirkung durch Lockerung der Kulturschicht hervorgebracht und dadurch die Bildung aufnehmbarer Stickstoffnahrung wesentlich begünstigt worden ist. Aus den Versuchen wird der Schluss gezogen, dass selbst auf stickstoffreichen Mooren, namentlich wenn dieselben in Moordammkulturen verwandelt sind, wenn sie die Eigenschaft haben, sich zu verdichten, mit allen Mitteln dafür gesorgt werden muss, dass die Mooroberflächenschicht eine möglichst grosse Porosität bewahrt und die Durchlüftung der Moorsubstanz eine ausgiebige ist; dann wird der Satz, dass stickstoffreiche Moore für gewöhnlich auf lange Zeiten keiner Stickstoffdüngung bedürfen, seine Geltung behalten.

Zu den Vegetationsversuchen auf Hochmoor wurden in den letzten Jahren Gefässe aus Steingut von besonderer Konstruktion benutzt, da

[1]) Vergl. Tacke, Neuere Erfahrungen in der Moorkultur. Vortrag auf der Generalversammlung des Vereins zur Förderung der Moorkultur in Berlin am 16. Februar 1897, Mitt. des Vereins, Nr. 6, S. 109—117.

bei Verwendung von Zinkgefässen zu diesem Zwecke, selbst bei allergrösster Vorsicht bei der Herrichtung der Gefässe, stetig die Gefahr einer Zinkvergiftung durch Einwirkung des sauren Bodens auf die Gefässwandungen droht, eine Gefahr, die durch die Gegenwart künstlicher Düngemittel, namentlich von Kalisalzen, noch gesteigert wird und sich in einer starken Korrosion der Gefässwandungen und einer Anhäufung von Zinkverbindungen (Humat) im Moorboden äussert, trotz verschiedener schützender Anstriche der Wandungen.[1]) Bei den neuen Gefässen ist es möglich, den Grundwasserstand konstant zu halten und vorwiegend von unten zu befeuchten, da der Moorboden sehr gleichmässig das Wasser aufsaugt. Wenn nötig, können auf diese Weise die Versuche unter grösserer Anlehnung an die natürlichen Verhältnisse des Hochmoorackers ausgeführt werden.

Bei Versuchen über die Wirkung und Nachwirkung verschiedener Thomasmehle und Rohphosphate auf Hochmoorboden trat wiederum eine ziemlich gute Uebereinstimmung im Jahre 1896 zwischen der Citratlöslichkeit der Thomasmehle und ihrer Wirksamkeit[2]) hervor. Die geprüften Rohphosphate verhielten sich sehr verschieden, besonders günstig wirkte ein Algierphosphat, das selbst den besseren Thomasmehlen

[1]) Die Erklärung dieser Erscheinung ist nach verschiedenen Seiten nicht ohne Interesse; durch die Untersuchungen von Eichhorn und von Hess (3. Bericht über die Arbeiten der Moorversuchsstation Landw. Jahrb. 1891, S. A., S. 528) ist nachgewiesen, dass durch Einwirkung von freien Humussäuren auf Chloralkalien freie Salzsäure gebildet wird; bekanntlich werden durch freie Humussäure unlösliche Phosphate in Lösung gebracht, und verschiedene Beobachtungen sprechen dafür, dass ebenso Sulfate und Nitrate durch freie Humussäuren zersetzt werden. Der Gehalt der sauersten für die Kultur in Betracht kommenden Moorbildungen an freien Humussäuren scheint durchschnittlich etwa 2.5%, als Kohlensäure auf Moortrockensubstanz berechnet, zu betragen. Hiervon ist jedoch nur ein geringer Teil in Wasser löslich. Dadurch, dass ein lösliches Salz mit den unlöslichen Humussäuren in Berührung tritt und durch Einwirkung derselben mehr oder weniger zersetzt wird, wird der Gehalt des Moorbodens nicht an Gesamtsäure, aber an löslichen Säuren gesteigert (über die quantitativen Verhältnisse werden zur Zeit eingehendere Untersuchungen angestellt), und dadurch die Einwirkung auf die Gefässwände bei Düngung, z. B. mit Kalisalzen, beträchtlich vergrössert. Die unter Umständen geradezu schädliche Wirkung der Düngung mit Kalisalzen auf nicht gekalktem Hochmoorboden wird zum Teil ebenfalls auf die Vermehrung der löslichen Säuren in der Ackerschicht zurückgeführt werden müssen. Die Untersuchungen einer grossen Zahl von Böden der verschiedenartigsten Hochmooräcker auf ihren Gehalt an freien Humussäuren lehrt andererseits, dass derselbe, wenn Stalldüngerwirtschaft oder Brandkultur getrieben wird, ziemlich hoch sein kann, ohne dass eine Schädigung der Ackerpflanzen bemerkbar wird.

[2]) Das Löslichwerden der Phosphorsäure in Rohphosphaten auf Hochmoorboden und damit die Wirksamkeit ist, wie oben bereits bemerkt, in hohem Grade abhängig von dem Gehalt desselben an freien Humussäuren;

überlegen war. Da die Phosphorsäure des Algierphosphates, selbst wenn dasselbe in Form von Feinmehl verwendet wird, wesentlich billiger ist als die des Thomasmehles, so ist diese Beobachtung für die Hochmoorkultur von Wichtigkeit, und zu ihrer Erhärtung sind mehrere Versuche im freien Felde eingeleitet, die jedoch erst im Herbst des Jahres ein endgiltiges Ergebnis liefern können.

Versuche über die Wirksamkeit zweier, stellenweise in grossen Mengen sich findender, natürlicher Phosphorsäureverbindungen, Rotherde (Limonit) und Vivianit, auf Hochmoorboden ergaben, dass der Vivianit (phosphorsaures Eisenoxydul oder Eisenoxydoxydul) eine viel bessere Wirkung auf gekalktem Hochmoorboden ausübt als die Rotherde (die die Phosphorsäure in Form des phosphorsauren Eisenoxyds enthält). Versuche über die Löslichkeit der Phosphorsäure des Limonits und des Vivianits in schwach wirkenden Reagentien (kohlensäurehaltiges Wasser, verdünnte Säuren, Extrakt aus Moorboden) lehrten, dass die Phosphorsäure des Vivianits auch hierin leichter löslich war als die des Limonits.

Für Niederungsmoorboden folgt hieraus, dass sie weniger phosphorsäurebedürftig sind, wenn sie ihre Phosphorsäure in Form von Vivianit als von Limonit enthalten.

Die Feld- und Wiesenversuche der Moorversuchsstation bei Bremen.

Eine in den letzten Jahren die Thätigkeit der Station stark in Anspruch nehmende, für die Hochmoorkultur ausserordentlich wichtige Frage, deren Lösung durch Gefäss- und Feldversuche mannigfachster Art erstrebt worden ist, ist die Frage der Verwendung von Kalk oder Mergel auf Hochmoorboden. Schon von Fleischer[1]) ist über die Beobachtung berichtet worden, dass auf Hochmoorboden durch die Kalkzufuhr eine energische Zersetzung der Moorsubstanz der Kulturschicht eintritt, die eine immer stärkere Verflachung der Ackerkrume verursacht, wenn nicht durch zeitweiliges Aufpflügen des rohen Moostorfuntergrundes diese Ackerschicht wieder verstärkt wird. Die Erscheinung,

das Ergebnis der Vegetationsversuche von 1896 zeigt, dass nach der Kalkung, durch die der Gehalt der Kulturschicht an freien Humussäuren auf etwa 0.2%, als Kohlensäure auf Trockensubstanz berechnet, herabgedrückt wurde, Rohphosphate verschiedener Art eine sehr gute Wirkung zeigten, dass bei diesem Säuregehalt jedoch die Unterschiede in der Citratlöslichkeit verschiedener Thomasmehle schon scharf hervortraten.

[1]) M. Fleischer, 3. Bericht über die Arbeiten der Moorversuchsstation 1893, S. A., S. 232; diese Zeitschrift 1891, 20, S. 810.

dass auf gekalkten oder gemergelten Feldern in dem ersten oder zweiten Jahre durch die Kalkzufuhr eine Steigerung der Erträge im Vergleich zu den nicht gekalkten Parzellen eintritt, die jedoch in den folgenden Jahren in einen erheblichen Rückgang der Erträge auf den gekalkten (gemergelten) Flächen umschlägt, der um so stärker ist, je stärker die Kalkung war, wurde von Fleischer in erster Linie auf die durch die oben erwähnten Vorgänge herbeigeführte Verflachung der Ackerkrume zurückgeführt.

Um diese Gefahr zu vermeiden, musste mit allen Kräften dahin gewirkt werden, durch zweckentsprechende Massnahmen die Kulturschicht der gekalkten Flächen auf ihrem Bestand zu erhalten. Gegen das Aufpflügen grösserer Moostorfmengen aus dem Untergrund hegen die Moorkolonisten eine grosse Scheu, die nicht ganz unberechtigt ist, da der rohe, saure Boden, zur unrichtigen Zeit bei empfindlichen Früchten an die Oberfläche gebracht, die Erträge erheblich schädigen kann. Das Lockern des Moostorfuntergrundes, die Zufuhr starker Stalldünger- oder Gründüngemassen üben zwar auf die Ertragsfähigkeit von Aeckern mit derartig flach gewordener Ackerkrume einen günstigen Einfluss aus, jedoch ist die Wirkung dieser Massnahmen nicht stark genug, um schnell die Erträge wieder auf die ursprüngliche Höhe zu bringen. Wichtig war nun zunächst der in den letzten Jahren zahlenmässig geführte Nachweis, dass die starken Rückschläge in den Erträgen auch nach den stärkeren Kalkgaben dort nicht eintreten, wo die Ackerkrume eine genügende Tiefe besitzt; es liess sich eine direkte Abhängigkeit zwischen der Höhe der Erträge und der Tiefe der Ackerkrume feststellen.[1])

Wie durch verschiedene Versuche in Gefässen und durch zahlreiche Untersuchungen im freien Felde festgestellt werden konnte, ist der Hauptgrund des Nichteindringens der Wurzeln der Kulturpflanzen in den sauren Moostorfuntergrund der grosse Gehalt desselben an freien Humussäuren. Sobald diese durch Zufuhr basisch wirkender Mittel, durch gebrannten Kalk oder kohlensauren Kalk (Mergel) abgestumpft werden, breiten sich auch die Pflanzenwurzeln im Untergrund aus, und damit sind alle die Vorteile verknüpft, die für das Gedeihen der Pflanzen

[1]) Prot. d. 35. Sitzung der Centralmoorkommission 1895, S. 75. Geringere, zeitweilig trotz befriedigender Krumentiefe auftretende, Rückschläge auf den stärker gekalkten Parzellen sind auf andere Ursachen, zum Teil wohl auf die stärkere Lösung von Nährstoffen durch die Einwirkung des Kalkes und die dadurch verursachte grössere Erschöpfung der Ackerkrume zurückzuführen.

und die Höhe der Erträge durch Vertiefung des Wurzelbettes herbeigeführt werden. In Vegetationsgefässen wurde durch Vertiefung der Kulturschicht durch Untergrundskalkung um nur 7 *cm* bei allen Versuchsfrüchten, Sommerroggen, Moorhafer, Pferdebohnen, Kartoffeln, eine Ertragssteigerung an Gesamterntesubstanz um 15.9% bis 18.2% erzielt. In freiem Felde, auf dem mit bestem Erfolge dem Untergrund der Mergel oder Kalk mittels eines abgeänderten Funke'schen Untergrunddüngepfluges zugeführt wurde, betrug die Steigerung des Ertrages durch Mergelung des Untergrundes bei Lupinen 56% über das nicht im Untergrund mit Mergel versehene Feld. Die Vertiefung des Wurzelbettes durch Entsäuerung des Untergrundes steht in enger Beziehung zu der Stärke der Entwässerung der Mooräcker und Wiesen, weshalb die Versuche über die Untergrundskalkung mit Versuchen über die zweckmässigste Stärke der Entwässerung der im Untergrund gekalkten Felder verknüpft werden müssen.

Die Hauptvorteile, die die Untergrundskalkung voraussichtlich mit sich bringen wird, sind folgende:

1. Durch Entsäuerung des Untergrundes werden die schädlichen Wirkungen der Verflachung der Ackerkrume durch Kalkung schnell aufgehoben und die Rückschläge in den Erträgen vermieden.

2. Durch Vertiefung des Wurzelbettes wird die Sicherheit des Pflanzenwachstums namentlich auch betr. der Wasserversorgung und bis zu einer bestimmten Grenze auch die Höhe der Erträge auf Hochmoorboden gesteigert.

3. Die leicht löslichen und im Hochmoorboden zum Teil leicht beweglich bleibenden Nährstoffe werden um so länger den Pflanzenwurzeln zur Verfügung stehen, je tiefer das Wurzelbett ist. Es wird dadurch die Untergrundskalkung nicht nur die Wirkung der künstlichen Düngemittel, sondern auch deren Nachwirkung beträchtlich steigern.

Betreffs der Schlüsse, die für die Methodik der Feldversuche auf Hochmoorboden und deren Vervollkommnung aus den vorstehend dargelegten Beobachtungen gezogen werden, sei auf die Quelle verwiesen.

Die umfangreichen Versuche über die Anwendung der Gründüngung auf Hochmoorboden lieferten die folgenden wichtigsten Ergebnisse:

Als Gründüngungspflanzen kommen vornehmlich Serradella und Lupinen als Untersaat unter Getreide, letztere auch als Nachsaat nach Getreide, in Betracht. Im allgemeinen ist auf dem Hochmoor die Zeit,

die den Gründüngungspflanzen, wenn sie erst nach der Ernte des Getreides gesäet werden, für ihr Wachstum zur Verfügung steht zu kurz, als dass eine erhebliche Produktion von Pflanzenmasse stattfände. Nur die blaue Lupine scheint hierfür einigermassen geeignet, da sie weniger frostempfindlich ist und verschiedentlich noch wuchs, wenn die anderen Gründüngungspflanzen bereits dem Froste erlegen waren. Bei Untersaat gelingt es in günstigen Jahren, enorme Massen von Gründünger auf dem Hochmoor zu erzielen, so dass nach Unterbringung desselben selbst auf jüngerem Lande eine Stickstoffdüngung zu nachfolgenden stickstoffzehrenden Pflanzen unnötig ist und sogar im zweiten Jahre noch eine sehr erhebliche Nachwirkung der Gründüngung bemerkbar ist.[1])

Mit Sicherheit ist jedoch auf das Gedeihen der Gründüngungspflanzen auf Hochmoorboden, abgesehen von der nötigen Kalkzufuhr und der Düngung mit Kali und Phosphorsäure, nur dann zu rechnen, wenn eine Zufuhr von knöllchenbildenden Bakterien der betreffenden Pflanzenart (Bodenimpfung) stattgefunden hat. Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich hierbei die Verwendung von Impferde wirksamer erwiesen als die von Nitragen, jedoch sollen vergleichende Versuche mit beiden Arten der Impfung weiter angestellt werden.

Für die Anwendung der Gründüngung auf Hochmoorboden ist es nicht ohne Bedeutung, dass die perennierende Lupine nach den bisherigen Erfahrungen, die sich über zwei Winter erstrecken, auf dem Hochmoorboden ausdauernd ist. Man wird also ein mit perennierenden Lupinen angesäetes Feld ein oder zwei Jahre zur Gründüngung anderer Felder und dann schliesslich zur Gründüngung des eigenen Feldes benutzen können und dadurch, trotz des höheren Preises des Saatgutes der perennierenden Lupine, eine Verbilligung der Gründüngungskosten erzielen, namentlich wenn die vielfach vorhandenen, durch Brandkultur erschöpften Flächen für diesen Zweck benutzt werden, auf denen die Lupine ohne oder mit einer nur geringen Phosphorsäuredüngung gedeiht.

Bei vergleichenden Versuchen über die Wirkung verschiedener Kalisalze (Kainit, Karnallit, konzentriertes Kalidüngersalz d. i. Chlorkalium mit ca. 38 % Kali) zeigte das konzentrierte Kalidüngersalz eine auffallend günstige Wirkung zu Kartoffeln, die auch bei späteren Versuchen an der Ems hervortrat (siehe w. u.). Das 38 % Düngersalz wurde sogar ohne Schaden im Frühjahr verwendet,

[1]) Vergl. auch weiter unten die Feldversuche der Ems-Abteilung der Moorversuchsstation.

während mit der Verwendung der übrigen Kalisalze im Frühjahr grössere oder geringere Nachteile verknüpft waren.

Es wurde geerntet pro *ha* an Kartoffeln mit

		Im Frühjahr aufgebracht	Im Herbst aufgebracht
0 *kg* Kali		7797 *kg*	
125 „ „	in Form von Kainit	9822 „	117[illegible]5 *kg*
175 „ „		10130 „	12952 „
225 „ „		8075 „	11778 „
125 „ „	in Form von Karnallit	7037 „	12825 „
175 „ „		7025 „	11740 „
225 „ „		6625	11555 „
106.9 „ „	in Form von 38 % Düngersalz Chlorkalium	13640 „	13047 „
149.5 „ „		13748 „	13160 „
192.1 „ „		13435 „	14638 „

Der Gehalt an Stärke bei der verschiedenen Düngung war folgender:

	Gedüngt	
	Im Frühjahr	Im Herbst
0 *kg* Kali	17.67 %	
125 „ „ als Kainit	14.34 %	17.02 %
225 „ „ „ „	14.84 %	16.24 %
125 „ „ „ Karnallit	14.89 %	16.48 %
225 „ „ „ „	13.32 %	15.04 %
106.9 „ „ „ 38 % Düngersalz	17.20 %	18.02 %
192.1 „ „ „ „ „	16.94 %	16.93 %

An Stärke wurden bei der verschiedenen Düngung geerntet:

	Gedüngt	
	Im Frühjahr	Im Herbst
0 *kg* Kali	1368 *kg*	
125 „ „ als Kainit	1409 „	1996 *kg*
225 „ „ „ „	1197 „	1913 „
125 „ „ „ Karnallit	1037 „	2100 „
225 „ „ „ „	874 „	1678 „
106.9 „ „ „ 38 % Düngersalz	2346 „	2316 „
192.1 „ „ „ „ „	2276 „	2472 „

Berechnet man die Kosten der Kalidüngung für die Erzeugung von 1 *kg* Stärke, so stellen sich dieselben trotz des höheren Preises des 38 % Düngersalzes unter den Verhältnissen, unter denen der Versuch angestellt wurde, für dieses geringer als bei Anwendung von Kainit.

Auch in der neuen Versuchswirtschaft der Moorversuchsstation im Maibuschermoor wurden bei Frühjahrsdüngung mit 38 % Düngersalz hohe Erträge sehr schmackhafter Kartoffeln erzielt, die gute Abnahme fanden.

Auf die Ergebnisse der übrigen zahlreichen Feld- und Wiesenversuche hier einzugehen, würde zu weit führen, und muss für diese auf die Originalberichte verwiesen werden.

Die Versuche der Ems-Abteilung der Moorversuchsstation (Dr. Salfeld) auf Moorboden.

Die letztjährigen wichtigsten Ergebnisse der Versuche an der Ems sind folgende:

Bei Verwendung verschiedener Kalkmengen sind die Rückschläge in den Erträgen nach der stärkeren Kalkung oder Mergelung (2000—4000 *kg* Aetzkalk pro *ha* entsprechend) bei Roggen, Hafer und Kartoffeln nicht aufgetreten, bei Bohnen und Kleegras bei den stärkeren Kalkgaben bedeutend höhere Erträge erzielt worden als bei den geringeren. Es wurde hier jedoch von vornherein auf tiefes Pflügen geachtet. So wurden z. B. 1895 an Kleegrasheu geerntet:

bei 4000 *kg* Aetzkalk pro *ha* . . . . 6316.6 *kg*
„ 3000 „ „ „ „ . . . . 4820.0 „
„ 2000 „ „ „ „ . . . . 3592.6 „

Vergleichende Versuche, wie weit es möglich ist, auf schon einige Zeit mit Kunstdünger gedüngtem Acker- oder Wiesenland mit der Düngung herunterzugehen, ohne dass eine Ertragsverminderung eintritt, ergaben, nachdem der Boden durch vorherige Düngung angereichert war, bis jetzt keine erhebliche Abnahme der Erträge selbst bei ziemlich starker Herabsetzung der Düngermengen. So wurden auf der Versuchswiese der Gr.-Fullener Versuchswirtschaft, die in den ersten drei Jahren jährlich mit 1200 *kg* Kainit und 600 *kg* Thomasmehl pro *ha* gedüngt worden war, bei einem vier Jahre durchgeführten vergleichenden Versuche im vierten Jahre dieses Versuches bei verschiedener Düngung geerntet:[1])

[1]) Der Herabsetzung der Phosphorsäuredüngung auf Feldern, die durch vorhergehende kräftige Düngungen mit solcher angereichert sind, stehen keine Bedenken entgegen, wenn durch die nachfolgenden Düngungen mindestens die Entnahme gedeckt wird, da die Phosphorsäure einmal nicht entfernt in dem Masse wie das Kali dem Gelöstwerden unterliegt, und der Bedarf an Phosphorsäure selbst bei grossen Ernten viel geringer ist als an Kali; letzteres bleibt im Moorboden leicht beweglich und unterliegt leicht dem Versinken in tiefere, den Wurzeln unzugängliche Schichten, so dass eine dauernde Herabsetzung der Kalidüngung selbst auf den für die einzelne Ernte nötigen Bedarf nach einer Reihe von Jahren sich unfehlbar in einem Zurückgehen der Erträge äussern wird. Wichtig für diese Verhältnisse ist vor allem die Ermittelung von Durchschnittszahlen für den Gehalt der Ackerfrüchte und Wiesenernten an Kali und Phosphorsäure bei Düngung mit künstlichen Düngemitteln, da diese Durchschnittszahlen unter Umständen

bei 1200 *kg* Kainit	und 600 *kg* Thomasmehl	8373	*kg* Heu
„ 1200 „ „	„ 300 „ „	8045.5	„ „
„ 900 „ „	„ 300 „ „	7337.5	„ „
„ 600 „ „	„ 300 „ „	7421.5	„ „

Ausserordentlich günstige Erfolge wurden in den Versuchswirtschaften an der Ems mit Gründüngung, namentlich Serradella erzielt. In der Hesepertwister Versuchswirtschaft brachte die Gründüngung bei Kartoffeln pro *ha* Mehrerträge von 4800—5300 *kg*, namentlich war auch hier die Nachwirkung der Serradellagründüngung im zweiten Jahre zu Roggen eine gute. Es empfiehlt sich nach den dort gemachten Beobachtungen, die Serradella nicht zu früh auf Moor unter Halmfrucht zu säen, da sie bei günstiger Witterung viel zu lang und üppig wird und die Ernte erschwert.

Bemerkenswert ist, dass sich eine Entwässerung des Hochmoorbodens durch Kanäle (Drains), die aus getrockneten Torfstücken hergestellt worden sind, gut bewährt hat.

Seit einer Reihe von Jahren werden auf den Versuchsflächen an der Ems verschiedene Kartoffelsorten angebaut; in den Ernten wird unter anderem auch der Stärkegehalt in dem Laboratorium der Station in Bremen alljährlich ermittelt, um so die für Hochmoorboden am besten geeignete Sorte aufzufinden.

Betreffs der Ergebnisse dieser umfangreichen Versuche muss auf die Quelle verwiesen werden, ferner auch bezüglich einer für die Feststellung der Rentabilität der Hochmoorkultur sehr wichtigen, von Salfeld ausgeführten Reinertragsberechnung der Versuchswirtschaft in Hesepertwist.

Bei einem vergleichenden Düngungsversuch mit Chlorkalium und Kainit zu Kartoffeln wurde, übereinstimmend mit den Versuchen in Bremen, eine günstigere Wirkung des konz. Kalisalzes festgestellt.

erheblich diejenigen der Wolff'schen Tabellen überschreiten (vergl. die Ausführungen des Ref. im Jahrbuch der Deutsch. Landw. Gesellsch. 1896, S. 44, sowie die Untersuchungen von Fleischer in den Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur 1897, Nr. 7, S. 129). Nach anderweitigen Beobachtungen, namentlich den mit einem umfangreichen statischen Versuch verknüpften Ermittelungen auf dem neuen Versuchsfelde der Moorversuchsstation im Maibuscher Moor, wird man besonders bei Ackerfrüchten mit Werten für den Gehalt an Kali und Phosphorsäure bei künstlicher Düngung rechnen müssen, die die Durchschnittszahlen der Wolff'schen Tabellen besonders für Stroh sehr erheblich überschreiten. Doch können darüber natürlich nur Versuche von längerer Dauer einen einigermassen sicheren Aufschluss liefern.

Der durchschnittliche Ertrag verschiedener Sorten und ihr Gehalt an Stärke im Jahre 1896 war:

	Versuch 1		Versuch 2	
	Ertrag	% Stärke	Ertrag	% Stärke
bei Düngung mit Kainit . .	17951	18.02	16227	16.94
„ „ „ Chlorkalium	21025	19.00	17716	19.22

Die in der Nähe von Bremen und an der Ems ausgeführten Versuche auf Sandboden bezweckten in erster Linie die Einführung des Anbaues von Gründüngungspflanzen unter Verwendung von Kunstdünger, Kalk oder Mergel, und die Hebung der Kultur des Sandbodens überhaupt. Die Erfolge dieser Versuche sind an beiden Orten recht günstige gewesen. Es hat sich gezeigt, dass die Erträge der Böden, auf denen die Versuche angestellt wurden, bei Verwendung von Gründünger und bei im übrigen rationellem Verfahren einer sehr beträchtlichen Steigerung über die bis jetzt auf denselben gewonnenen Durchschnittsernten fähig sind. Ueber einige besonders interessante Beobachtungen, wie die Wirkung von Kalk und Mergel auf leichtem stickstoffarmen Sandboden, ist oben bereits berichtet worden.

[329, 201, 205] Tacke.

Düngung.

Düngungsversuche mit dem Aluminiumphosphat der Insel Grand-Connétable.

Von **A. Andouard.**[1])

Der Verf. hat seine Versuche[2]) über die Assimilierbarkeit der Phosphorsäure des erdigen Aluminiumphosphats, das auf der Insel Grand-Connétable gefunden wird, fortgesetzt und dieselbe mit der Phosphorsäurewirkung des Superphosphats, Thomasmehls, Präzipitats und rohen Knochenmehls verglichen.

Er stellte zu diesem Zwecke Vegetationsversuche in armem Sandboden an, dem 10 % Thon zugesetzt war, und wählte als Versuchspflanzen Knoblauch, Bohne, Raps, schwarzen Rettich und Weizen. Kali, Kalk, Magnesia und Stickstoff wurden jedem Gefäss in gleicher Menge zugegeben, und von Phosphorsäure 0.1 % des ganzen Bodengewichts in Form der verschiedenen zu prüfenden Materialien. Zum Vergleich wurden

[1]) Annal. agronom. 1896, T. 22, p. 247.
[2]) Ref. dieses Centralblatt 1895, S. 808.

drei der Versuchspflanzen in Gartenerde gezogen, und zwar einmal ohne jede Düngung und ein andermal mit Zugabe von 0.1 % Phosphorsäure als Aluminiumphosphat. Die Wasserversorgung geschah mit destilliertem Wasser.

In folgender Tabelle sind die Ernteergebnisse zusammengestellt. Die Zahlen der 1. Reihe bedeuten Gramme frischer Pflanzensubstanz, die der übrigen Trockensubstanz je einer geernteten Pflanze im Mittel:

	Knoblauch	Weizen	Raps	Bohne	Rettig
Gartenerde, ungedüngt	5.11	—	4.14	—	0.43
„ mit Aluminiumphosphat	2.84	—	7.23	—	0.56
Künstlicher Boden mit Aluminiumphosphat	4.34	3.48	7.30	1.92	1.80
„ „ „ Präzipitat	4.26	3.75	6.86	—	2.65
„ „ „ rohem Knochenmehl	3.87	3.49	11.60	5.97	3.05
„ „ „ Thomasmehl	2.65	2.65	6.18	—	1.45
„ „ „ Superphosphat	5.10	4.05	13.15	7.03	2.87

Die vorstehenden Zahlen und die chemische Analyse der geernteten Pflanzen zeigen, dass unter den gewählten Bedingungen bei den meisten Pflanzen eine merkliche Assimilation der Phosphorsäure des Aluminiumphosphats stattgefunden hat; nur bei der Bohne hat es augenscheinlich schlecht gewirkt. Die in der Gartenerde erhaltenen Erträge lassen sich nicht recht erklären: beim Knoblauch hat die Phosphatzugabe den Ertrag heruntergedrückt, und bei den anderen beiden Pflanzen entspricht derselbe keineswegs dem Reichtum der Erde an Pflanzennährstoffen.

(Es würde instruktiver gewesen sein, wenn bei allen Pflanzen statt der Versuche in ungedüngter Gartenerde Versuche in demselben künstlichen Boden mit denselben Düngemitteln unter Ausschluss der Phosphorsäure angestellt worden wären. Auch kann man sich bei der Betrachtung der unverhältnismässig hohen Erträge, die das rohe Knochenmehl geliefert hat, des Gedankens schwer erwehren, dass dieselben nicht allein auf Rechnung der Phosphorsäure, sondern auch zum Teil auf die des Stickstoffs im Knochenmehl gesetzt werden müssen, und es den übrigen Pflanzen an Stickstoff gemangelt hat. Anm. d. Ref.)

Endlich wurden noch auf dem Versuchsfelde der Landwirtschaftlichen Versuchsstation der unteren Loire Feldversuche mit drei verschiedenen Weizensorten angestellt, wobei die Düngerwirkung des Aluminiumphosphats mit der des Thomasmehls und des Ardennenphosphoritmehls verglichen wurde. Alle drei Düngemittel lieferten ungefähr gleiche Erträge.

[76] Neubauer.

Tierproduktion.

Ueber das Verhalten einiger Zuckerarten im tierischen Organismus.

Von **F. Voit.**[1])

Die verschiedenen Kohlehydrate zeigen im tierischen Organismus ein sehr wechselndes Verhalten, wobei die Veränderungen, welche sie im Darmkanal erleiden können, die Glykogenbildung und ihr Uebertritt in den Harn zunächst in Betracht kommen. Es sind in dieser Hinsicht die grossen Gruppen der Monosaccharide einerseits, und der Di- und Polysaccharide andererseits streng auseinander zu halten.

Die Beziehungen der einfachen Zucker zur Glykogenbildung stehen im einfachsten Zusammenhange mit ihrer Gärfähigkeit. Da die Kohlehydrate der Nahrung nicht die ausschliessliche Quelle für das Glykogen im Tierkörper sind, denn auch aus Eiweiss kann Glykogen entstehen, so kann nur jener Zucker als Glykogenbildner angesehen werden, nach dessen Eingabe sich soviel Glykogen in Leber und Muskeln vorfindet, dass dasselbe seiner Menge nach nicht aus dem während der Versuchszeit in Zerfall gerathenen Eiweiss entstehen konnte.

Solche zweifellos echte Glykogenbildner sind die Dextrose und die Lävulose. Hinsichtlich der Galaktose bestehen noch Zweifel. Jedenfalls ist die Galaktose, auch wenn sie zu den echten Glykogenbildnern zählt, ein viel schlechterer Glykogenbildner als Dextrose und Lävulose.

Die Ablagerung von Glykogen aus den Di- und Polysacchariden ist zunächst abhängig von ihrem Verhalten im Darmkanal. Dort werden sie ja vielfach in die einfachen Zuckerarten zerlegt, und soweit dabei glykogenbildende Zuckerarten entstehen, sind natürlich auch die betreffenden Di- und Polysaccharide indirekt echte Glykogenbildner. Eine solche Spaltung muss aber nicht ausschliesslich im Darmkanale erfolgen, auch die Leberzellen können dieselbe vollziehen.

Die Invertierung des Rohrzuckers im Darmkanale steht fest, er geht in Dextrose und Lävulose über, aus welchen Glykogen entsteht. Analog verhält sich die Maltose, dagegen ist das Verhalten des Milchzuckers noch nicht vollständig aufgeklärt.

Von der Gärfähigkeit und der Glykogenbildung abhängig ist ferner auch der Uebertritt der verschiedenen Zuckerarten in den Harn. Hier ergeben sich die grössten Verschiedenheiten. Während beispielsweise von dem leicht gärungsfähigen Traubenzucker grosse Mengen verzehrt

[1]) Neue Zeitschrift für Zuckerindustrie 1896, S. 309.

werden müssen, ehe Zucker im Harne erscheint, führt die nicht gärungsfähige Sorbose schon nach sehr geringen Gaben zur Zuckerausscheidung. Aus den vorhandenen Versuchen ergiebt sich der Satz, dass die am leichtesten vergärenden Zuckerarten am schwersten, die nicht gärenden am leichtesten im Harn erscheinen.

Im physiologischen Institute zu München wurden auch Versuche mit subkutaner Injektion verschiedener Zucker am Tiere ausgeführt, in der Absicht, die Veränderungen, welche speziell die Disaccharide im Darme erleiden, zu umgehen. Auch hierbei haben sich Dextrose und Lävulose als echte Glykogenbildner erwiesen, während Rohrzucker und Milchzucker nur eine geringe Anhäufung von Glykogen verursachten.

Aehnliche Versuche wurden auch beim Menschen vorgenommen; Dextrose, Lävulose und Galaktose erschienen im Harn nicht wieder, sie wurden also im Organismus rasch zerlegt. Interessante Resultate ergab die Einspritzung von Disacchariden, von welchen bisher Saccharose, Laktose und Maltose geprüft wurden. Nach Einspritzung von Rohrzucker und Milchzucker wurde die gesamte Zuckermenge im Harne wieder gefunden, nur die Maltose erschien im Harne nicht wieder. Sie wird also von den Zellen angegriffen, oder sie geht in der Leber in Glykogen über, entweder direkt, oder nach vorhergehender Spaltung. Dies ist nicht auffallend, da auch anderweitig im Organismus Maltose entsteht und weiter verwertet wird, wie z. B. bei der Stärkeverdauung. Auch aus Glykogen bildet sich durch gewisse Fermente Maltose, und endlich ist schon vielfach nachgewiesen worden, dass sie vom Blutserum zerstört wird.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen, und sollen namentlich auch auf nicht gärende Monosaccharide und auf Polysaccharide ausgedehnt werden. [80] Bersch.

Ueber das Kolostrumfett.

Von **Dr. Rob. Eichloff.**[1])

Verf. stellte Versuche an, um das Fett des Kolostrums durch Verbuttern abzuscheiden, was in der Praxis bis dahin für unausführbar gehalten wurde. Nach einigen negativen Versuchen gelangte er auf folgendem Wege zum Ziel: Da die zähflüssige Beschaffenheit des Kolostrums der Vereinigung der Butterkügelchen hindernd im Wege steht, verdünnte

[1]) Milchztg. 1897, Nr. 5, S. 67.

er das Kolostrum mit der dreifachen Menge Wasser und rührte gut um. Nach 18stündigem Stehen hatte sich auf der Oberfläche eine dicke, dunkelgelbe, rahmähnliche Schicht angesammelt, die mit einem Löffel abgeschöpft wurde. Diesen Rahm liess Verf. bei einer Temperatur von 4° C. 8 Stunden stehen und brachte ihn dann ins Butterfass. Nach 35 Minuten langem Buttern war die Butter fertig; sie liess sich mit einem Siebe von dem Serum trennen, konnte geknetet, ausgewaschen und geformt werden wie gewöhnliche Butter. Aus 5.5 *l* Kolostrum mit einem Fettgehalt von 3.64 % waren 140 *g* reines ausgeschmolzenes Fett, entsprechend einer Ausbeute von 70 %, erhalten worden. Diese Kolostrumbutter hatte tief goldgelbe Farbe, ziemlich feste, fast wachsähnliche Konsistenz, zeigte aber keinen butterähnlichen Geruch und Geschmack, sondern roch widerlich, dem frischen Kolostrum ähnlich, und schmeckte lehmig und unangenehm.

Der Schmelzpunkt liegt bei 35°. Verf. teilt eine Analyse seines Kolostrumfettes mit, das übrigens nicht mit dem auch wohl als Kolostrumfett bezeichneten Aetherextrakt verwechselt werden darf, welches erhebliche Mengen Cholesterin und Lecithin enthält, und führt zum Vergleich daneben die mittlere Zusammensetzung von Süssrahmbutter nach Fleischmann an.

	Kolostrumfett	Süssrahmbutter (nach Fleischmann)
Wasser	16.51	15.00
Fett	81.57	83.73
stickstoffhaltige Substanzen	1.71	0.55
sonstige organische Substanzen	0.16	0.60
Asche	0.05	0.12

Das Kolostrumfett hat demnach ähnlichen Wasser- und Fettgehalt wie Butter, doch erheblich mehr Proteïn und weniger Asche.

Wie es für Butter bereits bekannt ist, gelang es dem Verf. auch, das Kolostrumfett durch fraktionierte Krystallisation aus Aether in zwei Bestandteile zu zerlegen, in eine weisse, feste krystallinische Masse, die sich in Aether verhältnismässig schwer löste, und in ein dunkelgelbes, in Aether leicht lösliches Oel. Dieses Oel ist auch Träger des gelben Farbstoffes, den Verf. für identisch mit dem Harnfarbstoff hält.

Zum Schluss teilt Verf. mit, dass das spezifische Gewicht des reinen Kolostrumfettes 0.8648—0.8665, im Mittel 0.8656 beträgt, während der Schmelzpunkt bei 36—39.5, im Mittel bei 37.6° C. liegt.

[90] Beythien.

Ueber die Aufenthaltsdauer von Milch im Magen unter verschiedenen Bedingungen.

Von **R. W. Raudnitz.**[1])

Im Anschlusse an Versuche von Emil Schütz, nach denen Gärtner'sche Fettmilch den Magen früher verlässt als Vollmilch, teilt Verf. eigene Untersuchungen über diesen Gegenstand mit. Er fand, dass mit der von Schütz angewandten Methode der Magenausspülung falsche Resultate erhalten werden, da es nicht gelingt, mit dieser alle Milchgerinnsel aus dem Magen zu entfernen, ja da sogar das ganze zusammenhängende Gerinnsel zurückgehalten werden kann, trotzdem das Spülwasser klar abläuft.

Verf. bestimmte nach Tötung des Versuchstieres Volumen und Gewicht des Mageninhaltes und ausserdem Trockensubstanz und Fettgehalt desselben; denn eine einfache Messung und Wägung des Mageninhaltes führte ebenfalls zu falschen Schlüssen, wie folgender Versuch zeigt:

Von drei Katzen erhielten I 106 *ccm* Vollmilch, II 106 *ccm* Vollmilch + 106 *ccm* Wasser, III 114 *ccm* Vollmich. Als nach drei Stunden alle drei getötet wurden, wog der Mageninhalt bei I 63.2 *g*, II 46.25 *g*, III 114 *g*. Auf Grund dieser Bestimmung wären also von der eingeführten Milch im Magen zurückgehalten worden: I 57.9 %, II 21.5 %, III 97.09 %.

Ganz anders stellte sich das Resultat auf Grund der Bestimmung von Trockensubstanz und Fett. Es waren im Magen zurückgehalten worden von der in der Milch eingeführten Trockensubstanz I 67.24 %, II 63.75, III 55.02 %; von dem eingeführten Fett I 74.22 %, II 71.7 %, III 46.69 %. Dieses Resultat erklärt sich durch grössere Absonderung von Magensaft bei Katze III, wodurch schnellere Fortführung der Milch bedingt wurde.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei einem anderen Versuche, bei dem drei Katzen unverdünnte Milch erhielten. Hier wurde nach drei Stunden im Magen wiedergefunden von der eingeführten

	Gewichtsmenge	Fettmenge
I	77.3 %	54.1 %
II	28.5 „	79.4 „
III	0	25.7 „

[1]) Milchztg. 1897, Nr. 6, S. 87.

Magen von I war vollgefüllt, von II halbvoll, während der von III keinen ausgiessbaren Inhalt enthielt, sondern nur festhaftende Fettklümpchen.

Als Beispiel für den Einfluss der Milchverdünnung führt Verf. zum Schluss folgenden, völlig normal verlaufenen Versuch an: drei Katzen von annähernd gleichem Gewicht erhielten I 94 *ccm* Vollmilch, II 92 *ccm* Vollmilch + 92 *ccm* Wasser, III 93.2 *ccm* Vollmilch + 186.4 *ccm* Wasser. Nach drei Stunden wurden im Magen noch vorgefunden von der eingeführten

	Gewichtsmenge	Trockensubstanz	Fettmenge
I	40.17 %	52.76 %	65.31 %
II	37.07 „	48.01 „	18.22 „
III	21.5 „	42.21 „	45.41 „

[91] Beythien.

Fütterungsversuche mit Melasse als Schweinefutter.

Von **G. Faye** und **Erh. Frederiksen.**[1])

Der Versuch wurde vom 13. Juni bis zum 10. November in 15 zehntägigen Perioden auf dem den dänischen Zuckerfabriken gehörenden Besitztum „Stokkemarkegaard“ als sog. „Gruppenversuch“ ausgeführt. Die Schweine wurden mit einem durchschnittlichen Anfangsgewicht von 11.4 *kg* in vier vergleichbaren Gruppen mit je fünf Tieren verteilt. Sämtliche Gruppen bekamen ein gleiches Grundfutter aus Magermilch, Buttermilch und Molken, welches bis zur 5. Periode, da die Tiere ca. 25 *kg* wogen, gesteigert wurde. Nach dieser Zeit wurde das Grundfutter durch die übrige Versuchszeit konstant gehalten. Ferner erhielten die verschiedenen Gruppen folgendes Beifutter in steigenden Mengen:

Gruppe A: Gerste und Mais
„ B: $^2/_3$ (Gerste und Mais) + $^1/_3$ Melassemischung
„ C: $^1/_2$ (Gerste und Mais) + $^1/_2$ Melassemischung
„ D: $^1/_3$ (Gerste und Mais) + $^2/_3$ Melassemischung.

Die Melassemischung bestand aus einem Teil Palmkernmehl und zwei Teilen Melasse.

Wie aus nachstehendem Auszug der Versuchsergebnisse hervorgeht, war die Zunahme an Körpergewicht abnehmend mit steigendem Ersatz von Getreide durch Melassemischung; es liess sich also in diesem Versuche das Mais- und Gerstegemisch durch das gleiche Quantum Melasse-

[1]) Ugeskrift for Landmænd 1897, Nr. 2, S. 15—17.

gemisch nicht vollständig ersetzen. Indessen hat der genannte Ersatz die Produktion nicht verteuert (die scheinbar etwas teure Produktion in Gruppe D ist ausschliesslich einem in dieser Gruppe befindlichen wenig gedeihlichen Individuum zuzuschreiben.)

Das Hauptinteresse knüpft sich an die ersichtliche Wirkung des Futters auf die Qualität des Speckes, so wie sie auf der Schweineschlachterei zu Maribo von unparteiischen Sachverständigen beurteilt wurde. Durch vorwiegenden Ersatz des Gerste- und Maisfutters mit Melassemischung wurde nämlich die durch den Mais verursachte ungünstige Qualität völlig aufgehoben, so dass durch genanntes Mittel Schweinefleisch vollständig erster Klasse produziert wurde.

	A	B	C	D
Durchschn. Gewicht pro Schwein 13/6	57 *kg*	55 *kg*	58 *kg*	58 *kg*
Durchschn. Gewicht pro Schwein 10/11	405.5 „	401.5 „	386.5 „	372.5 „
Mittl. Gewichtszunahme pro Schwein pro 10 Tage	348.5 „	346.5 „	328.5 „	314.5 „
Kosten des Futters total:	110.46 Kronen	105.46 Kronen	103.07 Kronen	100.70 Kr.
Kosten pro *kg* Gewichtszunahme:	7.9 Öre	7.6 Öre	7.8 Öre	8.0 Öre
Qualitätsbeurteilung in Klassen	I, I, I, II, IV Kl.	I, I, II, II, IV Kl.	I, I, I, II, II Kl.	Alle I Klasse

[96] John Sebelien.

Pflanzenproduktion.

Beiträge zur Frage über die Bildung resp. das Verhalten der Pentaglykosen im Pflanzen- und Tierkörper.

Von **K. Götzke** und **Th. Pfeiffer.**[1])

Unter den quantitativen Bestimmungsmethoden der Pentaglykosen (Pentosen) von Tollens, Günther und de Chalmot[2]) geben Verf. letzterer den Vorzug, da sie eine gravimetrische Bestimmung der Pentosen als Furfurolphenylhydrazon ermöglicht.

Nach letzterer, von Flint[3]) verbesserten Methode, wurden von den Verf. die Ernteergebnisse aus den Versuchen der Jahre 1892 und 1893 analysiert; als Versuchsobjekte dienten Bohnen, Erbsen und Hafer.

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1896, Bd. 47, S. 59.
[2]) Inaug.-Dissert., Göttingen 1891.
[3]) Inaug.-Dissert., Göttingen 1892.

I. Bildung der Pentosen in der Pflanze.

A. Bilden sich die Pentaglykosen zu jeder Zeit der Vegetationsperiode in den Pflanzen resp. lässt sich erkennen, ob der Gehalt während eines bestimmten Vegetationsabschnittes in besonderem Masse zunimmt?

Die Beantwortung dieser Frage gestaltet sich an der Hand der Versuchsresultate folgendermassen: Die Bildung der Pentaglykosen in den Pflanzen erstreckt sich von Beginn ihres Wachstums an über die ganze Vegetationsperiode und erreicht gegen Ende der Periode die absolut grösste Höhe; auch relativ findet eine allmähliche Anreicherung der Pflanzensubstanz an Pentosen statt; während aber bei den Bohnen resp. Erbsen das Maximum dieser relativen Anreicherung in die ersten Entwicklungsstadien fällt, ist beim Hafer das Umgekehrte der Fall, ein Umstand, der vielleicht in dem verschiedenen Gehalt der Samen — Gramineen (hier Cerealien) sind besonders reich an Pentosen, Leguminosen erheblich ärmer — seine Erklärung findet.

B. Steht die Bildung der Pentosen in irgend einem Verhältnis zur Bildung eines anderen Pflanzenstoffes?

Die Bildung der Pentaglykosen, soviel lässt sich mit Sicherheit den Versuchsresultaten entnehmen, geht Hand in Hand mit derjenigen der Rohfaser bezw. Cellulose, und wenn dieselben vielleicht auch nicht direkt einen Einfluss auf die Verholzung der Zellmembranen ausüben, so ist doch bemerkenswert, dass sie diesen Prozess wahrscheinlich stets begleiten.

C. Versuche über den **Einfluss des Lichtes auf die Bildung der Pentaglykosen** ergaben, dass letztere von den Pflanzen, falls ihnen durch Ausschluss von Licht die Möglichkeit der Assimilation genommen wird, wie ein Reservestoff, analog den echten Kohlehydraten, verbraucht werden können.

II. Verhalten der Pentosen im tierischen Organismus.

Vom tierischen Organismus werden die Pentaglykosen zum Teil resorbiert, zum Teil wieder ausgeschieden. Die Versuche, welche mit einem Hammel, als Vertreter der Wiederkäuer, angestellt wurden, ergaben im Harn keine in bestimmbarer Menge vorhandenen Pentaglykosen; ein annähernd positiv sicheres Ergebnis förderten sie jedoch zu Tage, nämlich, dass die Pentosen höchstwahrscheinlich in enger Beziehung zur Hippursäurebildung stehen, da ein grösserer Genuss von leicht verdaulichen Pentosen (wie Kirschgummi, Arabinose) stets eine grössere

Ausscheidung von Hippursäure zur Folge hatte. Hierdurch finden sowohl die Resultate der zahlreichen Stoffwechseluntersuchungen von Henneberg, als auch die Ergebnisse der „Untersuchungen über das Entstehen der Hippursäure im tierischen Organismus“ von Meissner und Shepard eine sehr annehmbare Erklärung in Bezug auf die beobachtete Bildung der Hippursäure. [316] Schenke.

Die technische Durchführung der Kartoffelzüchtung.

Von Prof. **E. Fruwirth.**[1])

Verf. giebt in seiner Abhandlung eine Darstellung über den heute allgemein geübten Vorgang der Kartoffelzüchtung, welche die zu kreuzenden Elternpflanzen auswählt, um in der Nachkommenschaft Formen zu finden, welche bestimmte gute Eigenschaften der ausgewählten Elternpflanzen vereint zeigen. Bei der Auswahl der zu kreuzenden Elternpflanzen giebt man der Paarung zweier Formen, welche sonst sehr ähnlich sind, aber eine zu beachtende Eigenschaft in verschiedenem, aber hohem Masse besitzen, den Vorzug. Die Auswahl der Eltern ist, abgesehen von der Rücksicht auf ihre sonstigen Sorteneigenschaften, auch noch von den Verhältnissen bei der Blütenausbildung bestimmt. Bei einigen Sorten duften die Blüten, bei anderen nicht. Die Ausbildung der Krone und die Farbe derselben ist eine sehr mannigfache. Von grösserer Bedeutung sind folgende Unterschiede: Es finden sich Sorten, welche keine oder nur sehr spärliche Pollenbildung zeigen und ebenso solche, bei welchen zwar Pollen gebildet wird, aber doch keine Frucht zur Ausbildung gelangt, so dass auf eine mangelhafte physiologische Ausbildung des weiblichen Geschlechtsapparates geschlossen werden kann. In wieder anderen Fällen liegt Selbststerilität, also Unwirksamkeit des eigenen Pollens vor, und eine natürliche Fremdbefruchtung durch Insekten oder durch Wind fehlt.

Es ist zweckmässig, bei allen Sorten, auch bei denen, die keinen Pollen liefern und selbststeril sind, die Entfernung der männlichen Organe von jenen Blüten, welche als weibliche dienen sollen, vorzunehmen. Die Operation besteht darin, dass man, wenn die Blüte sich zum Aufblühen anschickt, die Staubfäden mit einer feinen Schere abschneidet oder mit der Pincette abzwickt. Zur Zeit der Narbenreife, welche sich durch die Ausscheidung einer klebrigen Flüssigkeit durch

[1] Oesterreichisches Landw. Wochenblatt 1896, Nr. 20 und Nr. 23.

die Narbe zu erkennen giebt, empfiehlt es sich, die Pollen aufzutragen und dann nochmals ein bis zwei Tage später.

Gleich nach der Kastration und zwischen den beiden Bestäubungen ist ein Schutz der Blüte gegen Fremdbefruchtung anzubringen, der durch übergestülpte Eprouvetten, deren Oeffnung mit Watte verschlossen wird, oder durch Gazehüllen gegeben werden kann. Sind die Beeren reif geworden, so kann der Schutz gegen Fremdbestäubung entfernt werden.

Die zur Zeit der Ernte der Knollen abgenommenen Beeren werden aufbewahrt und im Winter, wenn sie weich geworden sind, ausgequetscht. Die Samenkörner werden vom Fruchtfleisch durch Durchdrücken des letzteren durch ein Sieb und Nachspülen mit Wasser getrennt. Die Samen werden hierauf getrocknet und aufbewahrt. Im folgenden Jahre werden die Samen in ein Mistbeet direkt oder in Schalen gesäet, im letzteren Falle werden die jungen Pflanzen dann in das freie Mistbeet pikiert und hierauf, genügend erstarkt, ins freie Land verpflanzt.

Bis zum Herbst sind bei derartiger Kultur normale Knollen erzielbar. Als Entfernung, in welcher die Pflanzen beim Pikieren zu stehen kommen, ist eine solche von 40:40 *cm* genügend. Im ersten Jahre nach der Samengewinnung hat eine sorgsame Auslese unter den einjährigen Kartoffelpflanzen stattzufinden. Die Entwickelung der einzelnen Individuen während der Vegetationszeit wird genau verfolgt, insbesondere aber eine genaue Feststellung sämtlicher wichtigen Momente im Herbst bei der Aufnahme der Knollen vorgenommen. Die Momente sind je nach der Nutzungsart der Kartoffeln verschieden. Die ausgewählten Knollen des ersten Jahres werden am besten in einem frostfreien, nicht warmen Raume in trockenem Sande aufbewahrt. Durch meist zwei folgende Jahre werden die Nachkommen der gewählten Form je für sich in kleinem Umfange, aber mit grösserer Entfernung (80:80 *cm*) der Pflanzen von einander, zum Zwecke der Prüfung gebaut. Durch ein bis zwei weitere Jahre wird dann, zum weiteren Vergleich, feldmässige Kultur angewendet, bei welcher der Pflanze ein kleinerer Raum zugemessen wird. In den beiden ersten Jahren unterbleibt die Düngung, während der feldmässigen Prüfung kann normale Düngung anstandslos gegeben werden. [397] H. Falkenberg.

Weitere Erfahrungen über die Schwefelkohlenstoff-Behandlung der Weinbergsböden.

Von Prof. Dr. **Alfred Koch.**[1])

Unter Rebenmüdigkeit versteht man die Eigenschaft von Weinbergen, dass dieselben trotz Brache und Düngung nicht mehr aufzubringen sind. Immer mehr Klagen treten über solche Rebenmüdigkeit auf. Hiervon ist die Erscheinung zu unterscheiden, dass alte, ausgehauene Weinberge nicht sofort wieder angepflanzt werden können, sondern einige Jahre Brache benötigen. Da diese aber einen finanziellen Verlust verursachen, so machte Oberlin's Vorschlag, die Brachejahre durch Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff überflüssig zu machen, lebhaftes Aufsehen. Man schloss hieran die Hoffnung, die Rebenmüdigkeit mit demselben Mittel besiegen zu können. Es sind nun z. Z. zur Vermeidung der Brachezeit bei Neuanlage von Weinbergen im Rheingau, in Rheinhessen und in der Pfalz eine Reihe Versuche mit Schwefelkohlenstoff im Gange; ein Resultat, nämlich ob der Weinberg mit Schwefelkohlenstoff-Behandlung, ebenso wie ein mit Brachezeit behandelter, ausdauernd sein wird, ist von denselben aber erst in Jahren zu erwarten. Desgleichen ist die Schwefelkohlenstoff-Behandlung auch angewandt, um ältere Weinberge zu lebhafterem Wachstum anzuregen, wobei 25—30 *g* Schwefelkohlenstoff, pro Stock und Quadratmeter noch keinen sichtbaren Erfolg brachten. Um auf Grund dieser Erfahrung eine grössere Menge auf den Stock zu verwenden, musste die Operation mehrmals im Sommer wiederholt werden, da man bei wesentlich stärkeren Gaben als 25 *g* auf einmal Gefahr laufen würde, den Stock zu töten. So wurde ein alter Weinberg in sehr guter Lage des Rheingaues in 4 Parzellen eingeteilt. Die erste Parzelle blieb zur Kontrole unbehandelt, die zweite erhielt 25 *g*, die dritte 50 *g* und die vierte 75 *g* Schwefelkohlenstoff. Eine schädliche Wirkung, wie ein vorübergehendes Welken der Reben, wurde nie beobachtet. Eine deutliche Steigerung des Holzwachstumes konnte bis jetzt noch nicht festgestellt werden, und sollen die diesbezüglichen Beobachtungen im folgenden Jahre fortgesetzt werden. Die Wingertsleute hielten die mit Schwefelkohlenstoff behandelten Parzellen für deutlich grüner als die unbehandelte Nachbarparzelle. Ein sicheres Ergebniss brachten die Untersuchungen der Moste aus den einzeln gelesenen Parzellen. Von Parzelle I bis IV steigt das Mostgewicht nach Oechsle von 95° auf 109°, was einer

[1]) Verhandlungen des XIV. deutschen Weinbau-Kongresses 1895, S. 124.

Erhöhung des Zuckergehaltes und einer Verminderung der Säure entspricht; die höchste Schwefelkohlenstoffgabe hat auch die höchste Zuckermenge und den niedrigsten Säuregehalt erzeugt, mithin die reifsten Trauben geliefert.

Bei Topfversuchen wurden teils in rebenmüde Erde, teils in solche, die noch nie Reben trug, bei einer Schwefelkohlenstoffgabe von 60 *ccm* per Topf entweder einjährige Riesling- oder zweijährige Oesterreicher-Wurzelreben gepflanzt. Am Ende der Vegetationsperiode zeigte die Längenmessung der in jedem Topfe entwickelten Reben, dass im Grossen und Ganzen die in mit Schwefelkohlenstoff behandeltem Boden stehenden Reben etwas länger gewachsen waren als die Kontrolpflanzen ohne Schwefelkohlenstoff-Behandlung. Diese Versuche haben noch andere Lehren gegeben, nämlich einmal dass die wachstumsteigernde Wirkung des Schwefelkohlenstoffs nicht nur im ersten Jahre merklich ist, sondern auch im zweiten noch andauert, und ferner, dass der Schwefelkohlenstoff nicht nur in rebenmüder Erde wirkt, sondern auch in solcher, die noch nie Reben trug. Die günstige Wirkung des Schwefelkohlenstoffs beruht also nicht etwa auf einer Vernichtung von schädlichen Parasiten, sondern auf einer anderweitigen Beeinflussung des Bodens oder der Pflanzen. Darum kann möglichenfalls der Schwefelkohlenstoff überhaupt bei der Kultur von Reben oder auch von anderen wertvollen Pflanzen verwendet werden. So behandelte Girard in Frankreich ein mit Nematoden befallenes Zuckerrübenfeld mit Schwefelkohlenstoff, auf welchem im folgenden Jahre das Getreide um 12 *cm* höher wuchs. Dies gab den Anlass zu grösseren Versuchen mit verschiedenen Kulturpflanzen, deren Resultat eine Ertragssteigerung bis zu 119 % ergab. Der Verfasser veranlasste auch einen Feldversuch mit Mais, welcher durch Wägung der noch grün geernteten Pflanzensubstanz eine ertragsteigernde Wirkung des Schwefelkohlenstoffs erkennen lässt, wenn auch nicht in dem Masse wie bei dem Girard'schen Versuche. Während dieser armen Boden verwendete, nahm jener Gartenboden; vielleicht ist also bei armen Boden überhaupt ein besserer Erfolg zu erwarten. Auch auf einem Boden, welcher mehrere Jahre Küchenzwiebeln getragen hatte und nun zwiebelmüde war, konnte durch Schwefelkohlenstoff die Ertragsfähigkeit wieder hergestellt werden. Schliesslich wurde noch eine Reihe Topfversuche angestellt, um zu prüfen, ob durch grössere Mengen Schwefelkohlenstoff nicht noch bessere Resultate zu erzielen seien, auch sollten auf diese Weise neue Grundlagen zur Beurteilung der Art der Schwefelkohlenstoff-Wirkung gewonnen werden.

Töpfe mit demselben Bodenquantum erhielten verschiedene Mengen, bis zu $^1/_4$ *l* Schwefelkohlenstoff per Topf, und kurz darauf wurden schnellwachsende Pflanzen, nämlich Senf und Buchweizen, eingesäet. Die Frischgewichte der geernteten Pflanzen steigen zwar nicht parallel mit den angewandten Mengen Schwefelkohlenstoff, doch nehmen sie im geraden Verhältnis mit denselben sehr erheblich zu. Wenn bei der Maximaldosis gegenüber derjenigen von 200 *ccm* eine Abnahme an Erntegewicht eintrat, so muss noch untersucht werden, ob jene Menge allzustark war. Jedenfalls zeigen die Versuche, dass bei Anwendung erheblich grösserer Mengen als bisher empfohlen waren, die wachstumsteigernde Wirkung noch viel mehr hervortritt. Ferner kann das Resultat dieser Versuchsreihe als ein Beweis dafür angesehen werden, dass der Schwefelkohlenstoff nicht wegen seiner Bodenorganismen tötenden Kraft eine Steigerung des Pflanzenwachstums hervorruft, sondern dass er vielmehr als ein Reizmittel auf die Pflanze wirkt und sie deshalb zu lebhafterer Lebensthätigkeit anregt.

Der Verf. fasst seine durch die Versuche bewiesenen Schlüsse in folgende Sätze zusammen: 1. „Der Schwefelkohlenstoff bewirkt eine Steigerung des Pflanzenwachstums nicht nur in einem Boden, der durch fortgesetzte Kultur einer Pflanze für diese müde geworden ist, sondern auch in solchem, der die betreffende Versuchspflanze vorher noch nie trug. Er ist also kein spezifisches Mittel gegen Bodenmüdigkeit. 2. Der Schwefelkohlenstoff wirkt auch im zweiten Jahre noch nach. Ueber längere Zeiträume erstrecken sich die bisherigen Versuche noch nicht. 3. Man kann weit stärkere Dosen von Schwefelkohlenstoff, als bisher empfohlen wurde, anwenden und erzielt bei stärkeren Dosen auch viel grössere Ernten als bei schwachen Dosen. 4. Der Schwefelkohlenstoff wirkt nicht dadurch, dass er pflanzenschädliche Organismen im Boden tötet." [455] Hase.

Neuere Beobachtungen bei der Bekämpfung der Blattfallkrankheit des Weinstockes.

Von Prof. Dr. **Max Barth.** [1])

Die durch den Peronosporapilz verursachte Blattfallkrankheit der Reben hatte in den Jahren 1890 bis 1892 bei der allgemein mit Erfolg aufgenommenen Bekämpfung ihre Heftigkeit verloren und schien 1893

[1]) Bericht über die Verhandlungen des XIV. deutschen Weinbau-Kongresses 1895, S. 82.

fast völlig verschwunden zu sein. Wenn hiernach die Winzer glaubten, der Schutzmittel mehr entbehren zu können, so haben die letzten Jahre durch frühes Auftreten und rasches Umsichgreifen des Pilzes gezeigt, dass eine energische Bekämpfung wieder das ernsteste Interesse verlangt. Vielleicht wird der Ernst der Krankheit von Manchen darum nicht genügend gewürdigt, weil zunächst viel weniger die Traube angriffen wird; allein wenn die Assimilation in den Blättern behindert ist, so können die Trauben nicht zur richtigen Süssreife kommen, sie schrumpfen vorzeitig, fallen wohl auch ab, oder enthalten einen ungeniessbar sauren, zuckerarmen Saft.

Zwischen Reben, in denen man die Peronospora unterdrückte, und solchen, in denen man sie nicht verhinderte, zeigt sich im Moste unter sonst gleichen Bedingungen ein Unterschied von 16 bis 20° Oechsle, was einer Differenz von 2 bis 3 Gewichtsprozent Alkohol im Weine gleichkommt. Durch das vorzeitige Abfallen der Blätter kommt auch das junge Holz, die Tragruthen des nächsten Jahres, nicht zum Ausreifen, sondern es behält eine grünlich blasse Farbe, und die an demselben vorhandenen Augen bilden keine Fruchtanlagen aus. Solchem Holz fehlt auch die Widerstandsfähigkeit gegen die Winterkälte. Da der Peronosporapilz in allen Weinbergen vorhanden ist und bei günstigen Witterungsverhältnissen zu gefährlicher Wirksamkeit sich entwickeln kann, so muss ihm mit aller Energie entgegengetreten werden.

Die Krankheit wird Ende des Frühjahr oder Anfang Sommers bei feuchtwarmem Wetter in Form eines weissen, flockigen, filzartigen Anfluges auf der Unterseite der Blätter, hauptsächlich längs der Blattrippen, sichtbar. Die Oberseite der Blätter zeigt rostbraune Flecken, nicht aber, wie bei der kleinen Weinblattmilbe (Phytoptus vitis), warzenartige Erhöhungen. Die Peronospora ist auch nicht mit dem Rauschbrand zu verwechseln, bei dem die Blättern vom Rande aus braun und dürr eintrocknen und auch nicht die geringsten Spuren eines Pilzgewebes zeigen. Die Keime des Pilzes durchbohren die Oberhaut des Blattes und verbreiten sich in seinem Inneren; durch die Spaltöffnungen auf der Unterseite treiben sie Conidienäste, welche dort den weissen Schimmelrasen bilden. Die befallenenen Blättern sterben und fallen vorzeitig ab. Bei einem Versuche unter feuchter Glas-Glocke dauerte die Zeit von der Impfung von Blättern mit Conidien bis zum Erscheinen des Schimmelrasen 6 Tage. Die Peronospora trifoliorum ist von Kleearten auf die Rebe nicht übertragbar, wohl aber können in den Rebanlagen wuchernde Unkräuter dazu beitragen, die Peronospora zu ver-

breiten, wie dies z. B. von der Gänsedistel, Sonchus oleraceus L., nachgewiesen wurde. Siedelt sich der Pilz auf den Trauben an, so erzeugt er dort dunkelgraubraune Färbung und Einschrumpfen der Beeren. In den letzten 5 Jahren verfrühte sich das Erscheinen der Krankheit vom Ende Juni bis zum Juli. Rebsorten mit zarterem Blattwerk werden leichter befallen, am empfindlichsten zeigten sich Muskateller, Gutedel, Olber und Ortlieber. Das Auftreten der Krankheit ist auch von der Bodenart abhängig; so sind die Reben auf Buntsandstein-, Granit-, Grauwacken- und Schieferböden wiederstandsfähiger als auf Lehm-, Löss- und Kalkböden, weshal bei erstgenannten Böden ein einmaliges Bespritzen nach der Blüte für die Gesunderhaltung der Reben meist genügte, wogegen bei letzteren eine mehrmalige Bekämpfung nötig war.

Einen sicheren Schutz den Reben zu verschaffen ist durch Millardet's Beobachtung gefunden, dass der Pilz durch Kupfervitriol, sowie Kupferverbindungen überhaupt, unfehlbar unterdrückt wird. Bei Anwendung von reinem Kupfervitriol, von Kupfervitriol-Ammoniak und von einer Mischung aus Kupfervitriol und Soda haben sich in der Praxis manche Nachteile geltend gemacht. In der sogenannten Bordelaiser Brühe, einer Mischung von Kupfervitriol und zu staubförmigem Pulver abgelöschten Kalk, darf der Ueberschuss an Kalk nicht zu gross sein, weil derselbe sonst die Säure im Saft des Blattes neutralisiert, ehe sie das Kupfer angreifen kann. Das Kupfer muss, um seinen Zweck zu erreichen, in das Innere des Blattes aufgenommen werden, weshalb auf die Löslichkeit in dem saueren Pflanzensaft Rücksicht genommen werden muss. Je weniger Schwierigkeit eine Flüssigkeit der Aufnahme in das Innere des Blattes bietet, um so rascher und sicherer wird sie wirken. Auf Grund dieser Erfahrung stellte Verf. eine Kupferkalkbrühe aus 2 *kg* Kupfervitriol, 2 *kg* zu trockenem Staub gelöschtem Kalk und 300 *g* Krystallzucker pro *hl* Wasser her. Dieser Zuckerzusatz soll nicht etwa ein Kleben auf der Blattfläche bewirken, sondern etwa der dritte Teil des vorhandenen Zuckers wird mit tiefblauer Farbe als Kalkkupfersaccharat löslich und befähigt, durch sofortiges Eindringen in das Blatt seine pilztötende Wirkung sogleich auszuüben, während die beiden anderen Drittel als Vorrat auf der Blattfläche verbleiben. Die Zuckermenge darf nicht grösser bemessen werden, da sonst durch Regen von dem leicht löslichen Saccharat die Menge fortgespült werden kann, welche nicht gleich von dem Blatte absorbiert wird. Auch die Kalkmenge ist die zur Bildung des Saccha-

rates notwendige, berechnete Menge. Ein *hl* so hergestellter verbesserter Bordelaiser Brühe ist bei niedrig gehaltenen Reben zur Bespritzung von 15—20 *a*, bei hochgezogenen Reben von üppigem Wuchs für 10—12 *a* ausreichend.

Wenn es sich um die Bespritzung hochgelegener Rebstücke handelt, ist es bisweilen wünschenswert, die Brühe im Weinberg herstellen zu können. Alsdann muss das Pulver neben dem vorschriftsmässigen Gehalt eine vollkommen gleichmässig staubfeine Beschaffenheit haben und durchaus trocken sein, d. h. der Kunpfervitriol muss frei von Krystallwasser sein.

Die auch angewandten Trockenbestäubungen erfordern nach angestellten Versuchen doppelt so viele Behandlungen als mit Bordelaiser Brühe. Solche Trockenmehle bestehen aus 10 % Kupfervitriol, 70 % Schwefel und 20 % Speckstein- oder Gypsmehl oder staubig gelöschtem Kalk.

Manche Praktiker haben sich gegen das unzweifelhaft günstige Verfahren des Spritzens mit Einwänden gerichtet; sie haben ein Vergiften der Reben befürchtet; wo das Unkraut aus den Reben als Futter benutzt wird, hat man für das Vieh gefürchtet. Diese Einwände sind aber durch sorgfältige Versuche von mehreren Seiten wiederlegt. So wie es von vielen Nutzpflanzen nachgewiesen ist, dass ihre Asche regelmässig Spuren von Kupfer enthält, so scheint auch der Weinstock ursprünglich eine solche Kupferpflanze gewesen zu sein, so dass durch die Kupferzufuhr ein dringendes Bedürfnis der Rebe befriedigt wird. Das Kupfer übt einen Einfluss auf die Lebensthätigkeit der Rebe aus, weshalb die Kupfer haltenden Peronospora-Bekämpfungsmittel allen antiseptischen Mitteln, wie Borol oder Lysol, in ihrer Wirkung überlegen sind. Wenn die Pflanze durch das Kupfer zu gesteigerter Lebensthätigkeit angeregt ist, so darf diese Anregung nicht über die Traubenlese hinaus vorhalten, weil sie sonst den rechtzeitigen Eintritt der Winterruhe stört, und die Blätter fallen noch grün vom Stock, ohne dass eine genügende Rückwanderung von Reservestoffen aus den Blättern in das Holz stattgefunden hätte. Aus diesem Grunde ist ein zu spätes Spritzen (nach Mitte August) zu unterlassen.

[454] Hase.



Beitrag zur Kartoffelkultur bei Herbstaussaat.

Von Dr. **M. Güntz** in Vippachedelhausen.[1])

Um den Einfluss von Laub- und Mistbedeckung bei Herbstaussaat von Kartoffeln festzustellen, legte Verfasser in Vippachedelhausen am 1. Dezember 1895 von sieben Kartoffelsorten je zwölf Stück aus, in zwei Parzellen. Die eine wurde mit einer 8—10 *cm* hohen Schicht von Laub, die andere von strohigem Mist bedeckt. Die Schutzdecke wurde am 8. April 1896 entfernt, und die Kartoffeln am 28. August d. J. geerntet. Die Ergebnisse finden sich in folgender Tabelle, in die auch die kranken Knollen aufgenommen wurden, da bei der letztjährigen Kartoffelernte in jener Gegend überhaupt ein Teil der Knollen wegen nasser Witterung erkrankt war.

Name der Sorte	Zahl der ausgelegt. Knollen	Schutzdecke	Geerntet an Knollen: im Ganzen Stück	davon gut Stück	davon krank Stück	Auf 100 gesunde Knoll. kommen kranke Knollen	Geerntet an Gewicht (*g*): im Ganz. *g*	davon gut *g*	davon krank *g*	Auf 100 *g* gute Kartoff. komm. kranke in *g*
Martinshorn	6	Laub	43	21	22	51	1700	750	950	56
Goldball	6	Laub	52	41	11	21	1880	1580	300	16
Alpha	6	Laub	58	24	34	59	2900	1600	1300	45
Imperator	6	Laub	52	43	9	17	3450	2800	650	18
Gelbe Sechswochen . .	6	Laub	28	18	10	35	1100	750	350	31
Prof. Maercker . . .	6	Laub	13	12	1	8	450	350	100	22
Reichskanzler	6	Laub	49	48	1	2	2030	1950	80	4
Martinshorn	6	strohiger Mist	38	31	7	18	1270	1020	250	19
Goldball	6	strohiger Mist	37	37	—	—	1300	1300	—	—
Alpha	6	strohiger Mist	26	18	8	31	1650	950	700	42
Imperator	6	strohiger Mist	35	30	5	14	2120	1620	500	23
Gelbe Sechswochen . .	6	strohiger Mist	17	9	8	47	1050	650	400	38
Prof. Maercker . . .	6	strohiger Mist	26	26	—	—	1180	1180	—	—
Reichskanzler	6	strohiger Mist	38	38	—	—	1620	1620	—	—

Die Tabelle zeigt einerseits, dass alle sieben Sorten infolge der Schutzdecke den Winter überdauerten, andererseits, dass, in Bezug auf grössere Zahl wie auf Gesamtgewicht der geernteten Knollen, Laub besser als Mist wirkte, mit Ausnahme von Parzelle 6, die vielleicht wegen der ungünstig wirkenden Nachbarschaft eines jungen Nussbaumes niedere Erträge lieferte.

Hingegen ergaben die Parzellen mit Laubbedeckung viel mehr kranke Kartoffeln als die entsprechenden mit Mist bedeckten.

[1]) Fühling's Landw. Ztg. 1896, Heft 20, p. 629.

Am widerstandsfähigsten gegen Krankheit zeigten sich bei Laubschutz die Sorten: Reichskanzler, Prof. Maercker und Imperator, unter Mistdecke die Sorten: Reichskanzler, Prof. Maercker und Goldball.

Verfasser folgert, dass für Winterkartoffeln Laub die beste Deckung liefert, während andererseits bei Laubbedeckung die Gefahr des Erkrankens grösser ist. [495] Beythien.

Ueber die regulatorische Bildung von Diastase.

Von **W. Pfeffer.**[1])

Die Untersuchungen, über die Verf. berichtet, sind von Dr. Katz im botanischen Institut zu Leipzig ausgeführt worden. Als Objekte wurden Penicillium glaucum, Aspergillus niger und Bacterium megatherium benutzt. Diese wurden in Reinkultur in flüssigem Nährboden kultiviert, in welchem ihnen viel oder wenig Zucker oder eine andere Kohlenstoffverbindung zur Verfügung stand. Als Reagens auf die Diastase diente ihre Wirkung auf Stärke. Der Kultur waren ferner noch die nötigen anorganischen Salze und mit diesen Ammoniumnitrat zugefügt worden; für bestimmte Zwecke wurde in einzelnen Versuchen statt des letzteren Pepton oder Asparagin zugefügt.

Obige drei Pilze produzieren reichlich Diastase auf Stärkekleister, welcher dadurch verzuckert wird. Der Zucker wird dann von jenen Organismen als Nahrung aufgenommen. Bei zunehmendem Zuckergehalt nimmt die Diastaseproduktion ab, und zwar in durchaus ungleichem Grade für die einzelnen Organismen. In Penicillium glaucum wird Diastase überhaupt nicht mehr gebildet, wenn der Pilz auf einer 15- oder 10 %igen Rohrzuckerlösung kultiviert wird, und schon bei einem Gehalt von 1.5 % wurde die als Reagens zugeführte Stärke nicht merklich angegriffen. Die Versuche mit Bacterium megatherium lieferten einen ähnlichen Grenzwert. Aspergillus niger erzeugt indes Diastase noch bei 30 % Rohrzucker, jedoch in etwas geringerem Grade.

Während Rohrzucker und Dextrose eine maximale Hemmungswirkung in der Diastaseproduktion äussern, sinkt diese Wirkung für Maltose. Denn in der Kultur von Penicillium glaucum war die Stärke allerdings erst nach 14 Tagen bei Zusatz von 10 % Maltose verschwunden, während Bacterium megatherium schon in einer 3 %igen Maltoselösung die Diastaseproduktion einstellte. Auf dieses Bacterium scheint aber Milchzucker etwas weniger zu wirken als auf Penicillium,

[1]) Abdruck aus den Berichten der mathem.-physischen Klasse der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissenschaften zu Leipzig.

in dem die Diastasebildung in ähnlicher Weise beeinflusst wird, wie durch Maltose.

Eine auffällige Beeinflussung der Diastasebildung wurde nicht beobachtet, als zur Kultur von Penicillium 3 bis 10 % ige Chinasäure gesetzt wurde. Ebenso wurde bei Ernährung mit Glycerin oder Weinsäure eine auffällige Hemmung der Diastasebildung in Penicillium nicht beobachtet. Dasselbe Resultat kam in den Versuchen mit Aspergillus niger heraus, in welchem ohnehin die Diastaseproduktion in weit geringerem Grade durch die Qualität und Quantität der Nahrung beeinflusst wird.

Bei diesen Versuchen enthielten die Kulturen als Stickstoffquelle Ammoniumnitrat. Bei Darbietung von Pepton muss für Penicillium der Zuckergehalt erhöht werden, um die Hemmung der Diastaseproduktion zu bewirken.

Wenn in diesen Versuchen die Grenzwerte nicht ganz genau präzisiert wurden, so wird doch durch dieselben das graduell verschiedene Reaktionsvermögen verschiedener Organismen bewiesen. Dasselbe wird durch die chemische Qualität der zugesetzten Körper bedingt. Bemerkenswert ist, dass die intensivste Hemmung durch diejenigen Zuckerarten hervorgebracht wird, welche bei der hydrolytischen Spaltung der Stärke durch Diastase entstehen.

Unter normalen Verhältnissen bedarf es der Anregung durch Zucker oder Stärke nicht, um die Diastaseproduktion in Gang zu setzen. Diese Produktionen werden regulatorisch dadurch gelenkt, dass die Anhäufung einen bestimmten Grenzwert erreicht, worauf die Secernierung allmählich abnimmt und schliesslich ganz aufhört. Wird dagegen die gebildete Diastase verbraucht oder fortgeführt, so wird von dem Organismus im ganzen mehr Diastase erzeugt.

Zu diesem Resultat führten folgende Versuche: Aspergillus wurde auf einer Lösung kultiviert, die 10 % Rohrzucker, 0.5 % lösliche Stärke und 0.5 % Tannin enthielt. Letzteres geht mit der secernierten Diastase eine fast unlösliche Verbindung ein. Aus dem gesammelten Niederschlag wurde durch Alkohol das Tannin gelöst und die Diastase mit Wasser ausgezogen. Zum Vergleich wurde Aspergillus ohne Tannin kultiviert, das jetzt erst nach Abschluss des Versuches hinzugefügt wurde. Die beiden so erhaltenen Diastasemengen wurden durch die in derselben Zeit aus Stärke gebildeten Zuckermengen gemessen. Die Kupfermenge bei beständiger Fortnahme von Diastase aus der Kultur betrug 0.1 *g* und ohne die beständige Fortnahme 0.06 *g*. Verf. meint, dass ähnliche Verhältnisse wohl vielfach auch in Bezug auf die regulatorische Produktion anderer Enzyme obwalten. [27] H. Falkenberg.

Chemische Zusammensetzung einiger Haferproben aus dem Gouvernement Kurland.

Von Dr. **M. Stahl-Schröder.**[1])

Auf Veranlassung der Kurländischen ökonomischen Societät untersuchte Verf. Haferproben, welche 1893 und 1894 auf ungedüngten Feldern gewachsen waren, um daraus Schlüsse auf das Düngebedürfnis der betreffenden Böden zu ziehen.

1. Untersuchungen von 1893.

Ueber Bodenverhältnisse, Korngewicht und Verhältnis von Korn zu Stroh werden folgende Angaben gemacht:

Gut	Ackerkrume	Untergrund	Gewicht von 1000 Körnern	Verhältnis von Korn zu Stroh wie 100:
Paddern .	Humoser Lehm	Strenger Lehm	24.0 *g*	105
Appricken .	Lehm	Lehm	30.5 „	109
Suhrs . .	Mässig fruchtb. Sand	Lehm	30.9 „	125
Meldsern .	Schwerer roter Thon	Schwerer rot. Thon	29.3 „	78
Ussecken 1	Strenger Lehm	—	27.0 „	123
„ 2	Sandiger Lehm	—	25.3 „	116
Wainoden .	Sand	—	26.5 „	90
Berghof . .	—	—	29.1 „	83
Idwen . .	—	—	—	—

Die Haferwurzeln enthielten in Prozenten der Trockensubstanz:

Gut	Asche	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Kali	Stickstoff	Kalk	Magnesia
Paddern .	5.034	0.095	0.081	0.357	0.815	0.692	0.235
Appricken .	—	—	—	—	—	—	—
Suhrs . .	6.456	0.067	0.128	0.679	0.507	1.211	0.372
Meldsern .	—	—	—	—	—	—	—
Ussecken 1	4.261	0.084	0.095	0.565	0.785	—	—
„ 2	3.920	0.121	0.086	0.338	0.948	—	—
Wainoden .	4.441	0.082	0.132	0.651	0.646	0.641	0.191
Berghof . .	—	—	—	—	—	—	—
Idwen . .	—	—	—	—	—	—	—

Nach den Untersuchungen von Prof. Heinrich beträgt der Minimalgehalt der Haferwurzeln an Phosphorsäure und Kali 0.08—0.1 %, an Stickstoff 0.5—0.6 %. Dementsprechend ist eine Phosphorsäuredüngung auf den Böden von Paddern und Ussecken erforderlich. Der Stickstoffgehalt nähert sich in Suhrs und Weinoden der untersten Grenze, während

[1]) Land- u. forstw. Zeitung 1895, Nr. 11; 1896, Nr. 12—15. Sonderabdr.

der Kaligehalt aller Böden sehr hoch sein muss. Auch Schwefelsäure, Kalk und Magnesia scheinen in genügender Menge vorhanden zu sein.

Die Haferkörner enthielten:

	Asche %	Phosphorsäure %	Kali %	Kalk %	Magnesia %	Stickstoff %
Paddern .	3.069	0.471	0.397	0.100	0.127	2.227
Appricken .	2.987	0.655	0.547	—	—	2.122
Sahrs . .	2.886	0.687	0.494	0.105	0.166	1.976
Meldsern .	2.940	0.888	0.559	—	—	2.326
Ussecken 1	2.422	0.648	0.512	0.115	0.177	2.305
" 2	2.403	0.634	0.501	0.119	0.184	2.508
Wainoden .	2.430	0.807	0.515	0.123	0.212	2.029
Berghof . .	2.757	0.793	0.527	0.106	0.202	1.988
Idwen . .	2.741	0.845	0.473	0.121	0.208	1.738

Nach Atterberg soll das beste Verhältnis zwischen Stickstoff und Phosphorsäure in den Haferkörnern = 100 : 55 sein. Verf. hat dagegen stets verhältnismässig weniger Phosphorsäure gefunden, selbst bei starker Phosphorsäuredüngung. Die Böden müssten demnach entweder sehr stickstoffreich, oder sehr phosphorsäurearm, oder beides gleichzeitig sein. Verf. vermutet aber, dass auch das ozeanische Klima den Stickstoffgehalt erhöhe, und nimmt vorläufig als bestes Verhältnis für die Ostseeprovinzen das von 100 : 35 an. Bei den Haferkörnern von Paddern, Appricken und Ussecken kommen auf 100 Teile Stickstoff weniger als 35 Teile Phosphorsäure. Diese Böden leiden demnach an Phosphorsäurearmut. In den Haferkörnern von Suhrs ist das Verhältnis von Stickstoff zu Phosphorsäure = 100 : 34.8, ist also etwas zu niedrig. Den geringsten Stickstoffgehalt zeigen die Körner von Suhrs, Wainoden, Berghof und Idwen, bei den drei letzteren ist ausserdem das Verhältnis von Stickstoff zu Phosphorsäure am höchsten. Hier dürfte also Stickstoffdüngung erforderlich sein.

Das Haferstroh enthielt:

	Asche %	Schwefelsäure %	Phosphorsäure %	Kali %	Kalk %	Magnesia %	Stickstoff %
Paddern .	8.499	0.076	0.078	1.615	0.348	0.201	0.723
Appricken .	11.149	0.122	0.057	2.319	0.400	0.191	0.489
Suhrs . .	6.372	0.121	0.079	1.557	0.369	0.126	0.353
Meldsern .	9.010	0.202	0.166	2.413	0.574	0.244	0.619
Ussecken 1	6.259	0.189	0.099	1.813	0.412	0.188	0.745
" 2	6.748	0.226	0.080	1.932	0.560	0.254	0.801
Wainoden .	6.494	0.144	0.129	1.726	0.533	0.163	0.466
Berghof . .	4.678	0.157	0.107	1.335	0.290	0.214	0.442
Idwen . .	5.717	0.188	0.210	1.700	0.328	0.163	0.531

Nach Atterberg soll der prozentische Kaligehalt des Strohes unter günstigen Verhältnissen ungefähr ebenso hoch sein als der Stickstoffgehalt des Kornes. Verf. hat jedoch meistens weniger Kali gefunden und nimmt vorläufig an, dass in den Ostseeprovinzen auf 100 Teile Kornstickstoff 75 Teile Kali im Stroh kommen müssen. Dies Verhältnis wird beim Hafer von Paddern und Berghof nicht ganz erreicht, hier scheint also eine Kalidüngung erforderlich zu sein.

Als unterste Grenze nimmt Atterberg für den Stickstoffgehalt des Strohes 0.25 %, für Phosphorsäure 0.028 %, für Kali 0.3 % und für Magnesia 0.04—0.08 % an. Die Böden von Suhrs, Berghof, Weinoden und Appricken nähern sich in Bezug auf den Stickstoffgehalt dieser Grenze.

2. Untersuchungen von 1894 und 1895.

In diesen Jahren wurden 21 Proben von folgenden Böden untersucht.

Gut	Bodenart	Hafersorten	Pflanz.-länge cm	Korn zu Stroh = 1 :	100 Korn wiegen g
Irmlau	Grandig u. sandig. Lehm, lehmiger Sand	Schwerthafer	100	1.5	28.0
Gross-Elley 1	Humoser Lehm	Fahnenhafer	140	1.6	22.9
„ 2	—	Englischer Hafer	110	1.75	28.9
Erwahlen 1	Sand. Ackerkrume mit weniger starkem Lehmuntergrund	Poln. frühr. Hafer	85	1.46	31.[illegible]
Erwahlen 1	Espenlehm mit undurchlässigem Untergrund	Poln. frühr. Hafer	75	1.40	29.1
Tetelmünde 1	—	—	120	2.17	27.3
„ 2	—	—	100	2.0	32.5[illegible]
Pedwahlen 1	Lehmiger Grand	Englischer Hafer	110	1.9	29.[illegible]
„ 2	Sand mit Eisenocker	Schwerthafer	80	2.27	22.[illegible]
Annenberg (Berghof) 1	—	—	110	1.44	22.[illegible]
„ 2	—	—	115	2.79	25.91
„ 3	—	—	125	1.94	26.[illegible]
Durben	Milder Lehmboden	Fahnenhafer	100	1.56	24.52
Bixten 1	Sandiger Lehmboden	Fahnenhafer	105	1.63	26.[illegible]
„ 2	Lehmboden	Englischer Hafer	100	—	29.5[illegible]
„ 3	Neuland, milder Espenl.	Fahnenhafer	100	—	25.51
Skangal (Livl.)	Grandig schwach lehmhaltiger Sand	—	—	—	23.38
Sallonay (1895)	Sandiger Lehm	Fahnenhafer	90	1.56	27.5[illegible]
Kalkuhnen (1895)	Sandiger Lehm	Rispenhafer	125	1.26	30.67
Grünhof (1895)	Anmooriger Sand	Englischer Hafer	90	11.55	10.29
Peterhof (1895)	Sand	Schwerthafer	130	1.88	25.48

Der prozentische Gehalt der einzelnen Pflanzenteile an Phosphorsäure und Stickstoff betrug:

Gut	Phosphorsäure			Stickstoff		
	Korn	Stroh	Wurzeln	Korn	Stroh	Wurzeln
Irmlau	0.824	0.278	0 320	1.921	0.582	0.616
Gross-Elley 1	0 605	0.108	0,099	1,756	0.731	0,649
" 2	0.912	0.177	0.140	1.848	0.719	0.721
Erwahlen 1	0.566	0.063	0.141	1.902	0.649	—
" 2	0.555	0.062	0.103	1.732	0.577	0.975
Tetelmünde 1	0.715	0.221	0.151	2.172	0.820	0,745
" 2	0,613	0,042	0,074	2,309	0.637	0.790
Pedwahlen 1	0,791	0 151	0 117	1,680	0.731	0.762
" 2	0.821	0,231	0.150	1.681	0.829	0,784
Annenberg 1	0.738	0,237	0.125	2 054	0.781	0.691
" 2	0.612	0.070	0.085	1.935	0.598	0.709
" 3	0,760	0.211	0.204	1.778	0.552	0.694
Durben	0 414	0,105	0.094	1.732	0.639	0.484
Bixten 1	0.660	0.093	0.140	1.794	0.541	0.479
" 2	0.861	0.184	0,136	1.831	0.658	0.737
" 3	0,477	0.067	0.105	1 843	0.614	0,740
Skangal	0 592	0.187	—	2.169	1.051	—
Sallonay	0.914	0,344	0,282	1,965	0.459	0.844
Kalkuhnen	0.892	0.228	0,156	1.911	0,647	0.576
Gränhof	0.603	0,248	—	1.347	0.848	—
Peterhof	0.891	0.318	—	2 200	0 612	—

Die Haferwurzeln von Tetelmünde 2 enthalten weniger als 0.08 % Phosphorsäure, dieser Boden muss demnach sehr phosphorsäurearm sein. Auch in den Wurzeln von Annenberg 2, Durben, Gross-Elley 1, Erwahlen 2 und Bixten 3 nähert sich der Phosphorsäuregehalt dieser Grenze. Phosphorsäurereich müssen nach dem Gehalt der Haferwurzeln die Böden von Irmlau, Annenberg 3, Sallonay und Kalkuhnen sein. Mit diesen Schlüssen stimmt das Verhältnis von Stickstoff und Phosphorsäure in den Körnern überein. Auf den als phosphorsäurearm bezeichneten Böden ist das Verhältnis zwischen Stickstoff und Phosphorsäure in den Körnern durchschnittlich kleiner als 100:35, die Körner der phosphorsäurereichen Böden haben dagegen auf 100 Teile Stickstoff mehr als 40 Teile Phosphorsäure. Nach diesem Verhältnis sind auch die Böden von Gross-Elley 2, Bixten 2 und Pedwahlen 1 phosphorsäurereich, obwohl die Haferwurzeln derselben weniger als 0.15 % Phosphorsäure enthalten. In Peterhof beobachtete Verf. bei vielfachen Versuchen, dass Phosphorsäuredüngung einen höheren Gehalt der Haferkörner als

0.8 % bewirkte, während ohne solche Düngung der Phosphorsäuregehalt der Körner unter 0.7 % blieb. Weniger als 0.1 % Phosphorsäure im Stroh lassen auf Phosphorsäurearmut, mehr als 0.2 % auf Reichtum schliessen. Abweichungen von dieser Regel glaubt Verf. durch Witterungseinflüsse bedingt.

Der Stickstoffgehalt der Wurzeln sinkt unter die von Heinrich angegebene niedrigste Grenze bei den Proben von Bixten 1 und Durben, nähert sich derselben bei dem Hafer von Kalkuhnen. Ein Gehalt der Körner von weit über 2 % Stickstoff zeigt nach Verf. Reichtum, ein solcher von weniger als 1.7 bis 1.8 % Armut des Bodens an Stickstoff an.

Die Bestimmungen von Mineralstoffen lieferten folgende Resultate:

Gut	Kali		Natron		Kalk		Magnesia		Schwefelsäure	
	Stroh	Wurzeln	Stroh	Wurzeln	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Stroh	Wurzeln
Irmlau . . .	1.721	0.925	0.024	0.049	0.117	0.444	0.206	0.151	0.110	0.118
Gross-Elley 1	2.192	0.858	0.122	0.155	0.122	0.209	0.191	0.081	0.120	0.120
„ 2	1.453	0.424	0.126	0.152	0.141	0.422	0.226	0.203	0.107	0.166
Erwahlen 1 .	2.041	0.581	0.025	0.040	0.105	0.176	0.194	0.107	0.112	0.162
„ 2 .	1.420	0.470	0.071	0.038	0.106	0.274	0.168	0.166	0.106	0.119
Tetelmünde 1	1.351	0.356	0.280	0.242	0.165	0.491	0.184	0.213	0.201	0.228
„ 2	1.232	0.284	0.448	0.172	0.135	0.313	0.174	0.165	0.204	0.248
Pedwahlen 1.	1.403	0.478	0.111	0.086	0.088	0.282	0.180	0.163	0.108	0.153
„ 2.	1.297	0.478	0.030	0.086	0.114	0.301	0.164	0.177	0.049	0.147
Annenberg 1.	2.183	0.527	0.139	0.134	0.124	0.277	0.163	0.116	0.117	0.161
„ 2.	1.454	0.389	0.080	0.108	0.108	0.278	0.179	0.133	0.096	0.209
„ 3.	1.977	0.720	0.049	0.084	0.118	0.218	0.196	0.078	0.122	0.237
Durben . . .	1.510	0.484	0.023	0.076	0.105	0.248	0.191	0.160	0.098	0.124
Bixten 1 . .	1.515	0.479	0.067	0.051	0.105	0.366	0.168	0.142	0.062	0.131
„ 2 . .	1.645	0.582	0.126	0.112	0.113	0.276	0.159	0.117	0.147	0.141
„ 3 . .	1.445	0.597	0.041	0.073	0.113	0.411	0.187	0.213	0.105	0.136
Skangal . .	1.272	—	0.099	—	0.084	0.169	0.167	0.107	0.114	—
Sallonay . .	1.785	0.845	0.043	0.027	0.072	0.276	0.217	0.122	0.165	0.215
Kalkuhnen .	1.923	0.987	0.219	0.243	0.117	0.293	0.228	0.137	0.163	0.262
Gränhof . .	0.557	—	0.541	—	—	0.437	—	0.308	0.217	—
Peterhof . .	2.390	—	0.080	—	—	0.114	—	0.049	0.161	—

Sämtliche Proben enthalten bedeutend mehr Kali in den Wurzeln, als die von Heinrich ermittelte niedrigste Grenze angiebt. Auf 100 Teile Stickstoff im Korn kommen auch bei diesen Proben in der Regel weniger als 100 Teile Kali im Stroh, meistens jedoch 75 und darüber. Nur die Proben von Tetelmünde und Skangal haben kleinere Verhältniszahlen, scheinen also relativ kaliarm zu sein. Der hohe Kaligehalt der Peterhofer Probe rührt von starker Aschendüngung her. Die Probe

von Gränhof, mit anscheinend gutem Stroh, aber sehr leichten Körnern, zeigt sehr niedrigen Kaligehalt, so dass trotz der geringen Stickstoffmenge im Korn auf 100 Teile Stickstoff nur 41 Teile Kali im Stroh kommen. Der Boden ist jedenfalls äusserst kaliarm, daneben auch stickstoffarm. Ein geringerer Gehalt als 1% Kali im reifen Haferstroh deutet nach Verf. auf Kaliarmut; sind $1\frac{1}{2}$—2% Kali im Stroh vorhanden, so ist zu Halmfrüchten keine Kalidüngung erforderlich und auch zu kalibedürftigen Pflanzen nicht, wenn das Haferstroh mehr als 2% enthält.

Der Kalkgehalt des Bodens scheint für Hafer von sehr geringer Bedeutung zu sein. Schwefelsäure ist nach den Ergebnissen der Haferuntersuchung überall in ausreichender Menge vorhanden.

Ausser den Haferproben sind auch Bodenproben von Bixten und Erwahlen untersucht. Der Phosphorsäuregehalt der Böden weist dieselbe Reihenfolge auf wie der Phosphorsäuregehalt der Haferkörner. Auch die Phosphorsäuremenge des Strohes und der Wurzeln zeigt befriedigende Uebereinstimmung mit dem Bodenreichtum. In Bezug auf Kalkgehalt stimmen Pflanze und Boden von Erwahlen überein, von Bixten aber nicht. Für Stickstoff und Kali lassen sich keine Beziehungen zwischen Pflanzengehalt und Bodenreichtum erkennen. Auch berechnet Verf. aus dem Gehalt der Pflanzen und der Erntemenge, dass von dem kalireicheren Erwahler Boden absolut weniger Kali entzogen ist als vom kaliärmeren. Die Assimilirbarkeit des Kali muss also auf beiden Böden verschieden sein. [506] Höft.

Technisches.

Analysen von 1896er Rheingauer Mosten.

Von Dr. **P. Kulisch.**[1])

Die nachstehende Tabelle enthält das Ergebnis der Analysen Rheingauer 1896er Moste, welche in der Versuchsstation zu Geisenheim zur Untersuchung gelangten. Am Schluss sind einige Analysen angefügt, die sich auf andere Weinbaugebiete beziehen. Die untersuchten Moste entstammen fast durchweg besseren Gütern und stehen daher erheblich über dem Durchschnitt der geherbsteten Weine.

[1]) Weinbau und Weinhandel 1896, Nr. 50.

Gemarkung	Lage	Traubensorten	Most-gewicht nach Oechsle bei 15° C.	Säure (als Weinsäure berech.) ‰
Geisenheim	Fuchsberg	Frühburgunder	70.0	15.5
Hochheim	Versch. Lagen	Riesling, Sylvaner	63.6	13.1
Geisenheim	Fuchsberg	Portug. Laurent.	64.5	12.0
"	Kilsberg	Sylvaner	72.8	12.9
"	Breitert	"	73.8	13.2
"	Fuchsberg	Spätburgunder	75.9	11.8
Winkel	Steinacker	Sylvaner	85.5	16.4
Geisenheim	"	"	78.0	13.6
"	Fuchsberg	"	67.9	11.1
"	Kilsberg	{ 1/3 Riesling 2/3 Sylvaner }	53.6	12.2
"	Fuchsberg	Sylvaner	65.0	11.7
"	Schorchen	Riesling, Sylvaner	64.2	12.4
"	"	"	67.3	10.9
"	Fuchsberg	Elbling, Sortiment	63.7	12.1
"	"	Sortiment weiss	64.1	12.3
"	"	" roth	71.7	13.1
"	"	Spätburgunder	88.7	13.0
"	Hohenrech	Sylvaner	71.9	9.7
"	Altbaum	"	74.1	14.5
"	Steingrube	Gemischter Satz	59.2	12.0
"	Fuchsberg	Sylvaner	68.1	9.7
"	"	"	66.2	11.5
Eltville	Versch. Lagen	Riesling	67.5	13.0
Hochheim	Domdechaney	"	84.7	9.5
Geisenheim	Kilsberg	Riesling, Sylvaner	61.6	11.5
Winkel	Steinacker	Riesling	69.3	11.7
"	"	Gewürztraminer	68.6	10.1
Eibingen	Ob. mittl. Flecht	Riesling (gut)	73.4	11.9
"	"	" (gering)	68.4	12.4
"	Mittlere Flecht	Riesling	73.7	11.0
Geisenheim	Schorchen	Sylvaner	64.2	11.2
"	Decker	"	63.5	10.9
"	Schorchen	Traminer	68.2	9.4
"	Weissmauer	"	72.5	9.1
"	Fuchsberg	Riesling	72.6	11.5
Eibingen	{ Mittl. Flecht, Bein }	Riesling	75.7	12.0
Rauenthal	Versch. Lagen	Riesling, Sylvaner	62.3	12.1
"	"	"	54.3	13.0
"	"	"	50.0	13.7
"	"	Riesling	50.1	14.0

Gemarkung	Lage	Traubensorten	Mostgewicht nach Öchsle bei 15° C.	Säure (als Weinsäure berech.) ‰
Rüdesheim	Wallmachsb. II	Riesling	71.5	10.2
„	„ I	„	72.1	11.9
„	Hinterhaus II	„	79.4	11.0
„	„ I	„	84.6	10.4
„	Rottland	„	80.4	9.7
Winkel	Im Lett	„	62.3	10.1
„	Ensing	„	62.6	13.0
„	Dachsbau	„	61.0	16.0
Eibingen	Untere Flecht	„	78.9	11.6
Geisenheim	Weissmauer	Sylvaner	60.1	10.7
„	Hint. Altbaum	Riesling	72.0	12.0
Eibingen	Untere Flecht	„	68.8	11.9
Rüdesheim	Hinterhaus I	„	88.6	10.2
„	„ II	„	80.1	10.8
„	Rottland II	„	78.7	10.9
„	„ I	„	80.5	10.7
„	Unt. Wilgert I	„	68.8	12.4
„	Unt. Kronnest	„	79.5	11.0
„	Ob. „	„	72.6	12.1
Eibingen	Dechaney	„	64.5	14.6
Geisenheim	Hohenrech	„	77.8	11.2
„	„	„	75.2	10.3
„	Kies	Gemischt	61.8	12.8
„	Hohenrech	Riesling	71.7	10.2
„	Decker	„	72.0	11.5
„	Rothenb. Rücken	Sylvaner	60.8	12.9
„	„	Riesling	67.0	13.3
Rüdesheim	Dicker Stein	„	93.2	8.6
Geisenheim	Vord. Altbaum	„	77.3	11.4
„	Decker	„	77.1	11.5
„	Hohenrech	„	78.3	11.9
„	Decker	„	71.2	11.6
„	Katzenloch	„	70.2	11.5
Rüdesheim	Hellpfad	„	69.3	9.2
„	Pares	„	76.0	11.8
„	Wilgert II	—	65.9	12.1
„	Ob. Wilgert II	—	66.5	12.4
„	„ I	—	70.5	11.4
„	Hohlweg	—	69.1	12.7
„	Hinterhaus I	—	89.1	10.4
Geisenheim	Mittl. Morschb.	Riesling	83.9	10.7
„	Vord. „	„	85.9	10.9

Gemarkung	Lage	Traubensorten	Most-gewicht nach Öchsle bei 15° C.	Säure (als Weinsäure berechn.) ‰
Geisenheim	Becht	Riesling	78.8	11.6
„	Kläuserweg	„	78.3	10.4
„	Fuchsberg	„	74.9	13.0
„	„	„	80.1	10.4
„	Ob. Kläuserweg und Hinterer Morschberg	„	86.1	11.5
„	Stallen, Platte	„	69.2	12.2
„	Morschberg	„	81.4	11.4
Rüdesheim	Dicker Stein	„	85.5	9.1
„	Platz II	„	63.8	15.1
„	„ I	„	67.9	14.5
„	Unt. Wilgert I	„	71.5	11.0
„	Bronnen	„	84.5	9.9
Geisenheim	Mäuerchen	„	80.3	11.7
„	„	„	74.9	12.7
Rüdesheim	Bingerweg	„	84.4	10.6
„	Zollhaus	„	87.2	10.2
„	Pares	„	74.6	11.4
Geisenheim	Fuchsberg	„	71.3	11.9
„	Morschberg	„	71.6	11.8
„	Kläuserweg	„	79.8	11.5
Östrich	—	„	55.2	12.2
Winkel	Steinacker	„	69.3	13.0
Geisenheim	Morschberg	„	79.3	11.4
„	Mäuerchen	„	74.1	12.7
„	„	„	72.3	12.7
„	Fuchsberg	„	74.1	12.9
„	Kreuzweg	„	70.3	13.0
Winkel	Klaus	„	78.1	12.0
Rüdesheim	Untere Kripp	„	82.1	10.4
„	Stollen	„	82.2	10.6
„	Hellpfad II	„	82.0	10.5
„	Ob. Bronnen I	„	85.3	10.4
„	Hellpfad I	„	84.5	10.8
„	Bronnen II	„	84.6	10.7
„	Mühlstein I	„	90.1	11.0
Kiedrich	Gräfenberg	„	78.6	15.9
Hattenheim	Markobrunn	„	82.0	11.7
Rüdesheim	Mühlstein	„	80.3	10.1
„	Burgweg	„	84.2	10.1
„	Bronnen II	„	83.3	9.7

Gemarkung	Lage	Traubensorte	Mostgewicht nach Öchsle bei 15° C.	Säure (als Weinsäure berech.) ‰
Rüdesheim	Berg	Fleischtrauben	74.4	10.9
"	"	Orleans	78.4	12.3
Erbach	Wisselbrunn	Riesling Auslese	102.4	13.0
Hattenheim	Boden	Riesling	75.6	12.2
Erbach	—	Riesling Nachlese	53.6	14.0
Östrich	Mühlberg	Riesling	64.4	13.3
"	Eiserberg	"	59.7	13.4
Rüdesheim	Eisenenger	"	85.1	9.4
Caub	Versch. Lagen	Gemischter Satz	57.4	14.1
"	"	"	60.6	13.2
"	Manneweg	Kleinberger	72.6	11.5
"	Au	Gemischter Satz	66.8	13.1
Gelnhausen	Köbler	"	56.9	11.8
"	Alte Graben	"	56.2	12.7
Monzingen	Auf der Fels u. auf der Ley	Riesling	73.1	12.4
"	Im Geiserst u. auf der Fels	Sylvaner	61.0	10.8
Bretzenh., Nahe	Grims	Riesling, Sylvaner	61.2	9.6
"	Schützenhöll	"	64.1	11.1
"	Kreuzberg	Sylvaner	65.4	10.1
Crossen, Oder	Südabhang	"	49.5	15.7
"	"	Sylv. Burgunder, Gutedel	50.6	14.5
"	"	Sylvaner	53.0	12.9
Freyburg, Unstr.	Versch. Lagen	Gemischter Satz	39.8	18.4

In hervorragenden Lagen können bei sorgfältiger Auslese leidliche Mittelweine erzielt werden, doch ist der 1896er Jahrgang im ganzen zu den geringen zu zählen. Die Qualität der Weine ist in schlechten Weinjahren je nach der Lage immer eine sehr grosse. So haben diesmal leichte Böden einen reiferen Most geliefert als schwere Thonböden. Die Geringwertigkeit des Jahrganges liegt nicht so sehr in einem hohen Säuregehalt, wie z. B. die Jahrgänge 1887, 1888 durchschnittlich erheblich mehr Säure aufweisen, sondern in dem geringen Mostgewichte und dem entsprechend niedrigem Zuckergehalte. Die grosse Mehrzahl der Durchschnittsmoste hat Mostgewichte von 60 bis 70° Öchsle, und Gewichte über 90° sind nur bei besonders sorgfältiger Auslese in den besten Lagen erzielt. Bei dem Mangel an Zucker muss man sich auf recht dünne und dabei unreife Produkte gefasst machen. Verursacht

ist derselbe in erster Linie durch das Fehlen an Wärme und Sonne im Nachsommer, und besonders gross war der Einfluss der ungünstigen, regnerischen Witterung, weil obendrein der Ertrag ein sehr reicher, stellenweise sogar übermässiger war.

Gemarkung	Lage	Traubensorte	1891		1894		1896	
			° Öchsle	‰ Säure	° Öchsle	‰ Säure	° Öchsle	‰ Säure
Geisenheim	Fuchsberg	Frühburg.	89.5	6.9	93.7	6.1	70.0	15.5
„	„	Spätburg.	82.9	11.5	87.4	10.5	75.9	11.[illegible]
„	„	Portugieser	—	—	67.9	10.2	64.5	12.[illegible]
„	„	Riesling	75.0	13.6	81.5	13.2	74.9	13.[illegible]
„	„	Sylvaner	77.8	10.2	64.7	12.6	65.0	11.[illegible]
„	„	Elbling	61.7	12.7	68.7	11.9	63.7	12.[illegible]
„	„	Traminer	79.5	9.3	82.7	9.1	80.1	10.[illegible]
Eibingen	Dechaney	Riesling	79.4	12.4	74.0	11.9	64.5	14.[illegible]
Winkel	Steinacker	Sylvaner	—	—	77.8	10.5	78.0	13.[illegible]
„	„	Riesling, Traminer	79.0	10.6	—	—	68.6 u. 69.3	10.[illegible] u. 11.[illegible]
Geisenheim	Schorchen	Sylvaner	67.5	9.1	72.6	10.5	64.2	11.[illegible]
„	Decker	„	74.2	9.4	69.0	11.3	63.5	10.[illegible]
Eibingen	Flecht	Riesling	—	—	78.2	11.5	73.7	11.[illegible]
„	„	„	—	—	88.4	11.2	75.7	12.[illegible]
„	„	„	—	—	86.0	10.9	78.9	11.[illegible]
„	„	„	—	—	—	—	68.8	11.[illegible]
Geisenheim	Weissmauer	Traminer	—	—	68.3	11.2	72.5	9.[illegible]
„	Altbaum	Riesling	81.2	11.2	86.8	10.7	72.0	12.[illegible]
„	Morschberg	„	85.2	10.8	98.0	11.2	83.9	10.[illegible]
Rüdesheim	Ob.Kronnest	„	85.2	11.1	87.3	10.2	72.6	12.[illegible]
„	Rottland	„	92.0	10.6	89.5	9.4	80.4	9.[illegible]
„	Berg	„	93.5	9.9	86.7	9.0	79.5	11.[illegible]
„	„	„	94.0	9.5	85.9	9.9	69.3	9.2
„	„	„	85,9	8.2	85.0	9.8	76.0	11.[illegible]
„	„	„	86.5	9.3	94.8	9.2	84.5	9.[illegible]
„	„	„	—	—	97.3	8.8	82.1	10.[illegible]
„	„	„	—	—	—	—	82.2	10.[illegible]
„	„	„	—	—	—	—	80.3	10.[illegible]
„	„	„	—	—	—	—	84.2	10.[illegible]
Östrich	Mühlberg	„	—	—	67.7	13.0	64.4	13.[illegible]
		Durchschnitt	81.6	10.3	78.9	10.6	73.6	11.[illegible]

Man hat vielfach Vergleiche angestellt, wie sich dieser Jahrgang zu dem 1894er und 1891er verhalte, mit denen er in Zucker- und Säuregehalt viele Ähnlichkeit hat. Dies wird sich nun wohl je nach den Lagen und Gegenden verschieden gestalten, doch hinsichtlich des Rheingaues ist nicht zu erwarten, dass er die beiden Jahrgänge über-

treffen werde. Es sind hier in der vorstehenden Tabelle die Moste, welche aus einigen Weinbergen oder ganzen Gütern in den 3 Jahren gewonnen wurden, gegenübergestellt.

Eine Vergleichung zeigt, dass nur selten die Gewichte von 1891 und 1892 erreicht wurden, aber bisweilen um mehr als 10° hinter jenen zurückblieben. Die Säuregehalte sind dagegen durchweg höhere gewesen, und die Durchschnittszahlen zeigen ja auch deutlich den geringeren Wert des 1896er. Es ist daher zu wünschen, dass der 1896er durch spontane Säureverminderung gewinne, wie dies bei dem 94er der Fall gewesen ist, aber auch dann wird er an Rasse und Reintönigkeit den 94er nicht erreichen. [161] **Hase.**

Kohlensäurezufuhr zu Weinen.

Von **E. Mach.** [1])

Seit ein paar Jahren ist die Methode zu ziemlich allgemeiner Anwendung gelangt, dass man etwas abgestandenen Weinen Kohlensäure künstlich zuführt, um solche geschmacklich zu verbessern und haltbarer zu machen. Die Manipulation ist sehr einfach: das Reduzierventil, welches sich auf dem mit Kohlensäure gefüllten Stahlcylinder befindet, wird auf $^1/_2$ bis $^3/_4$ Atmosphärendruck eingestellt, und ein schwacher Gasstrom durch mehrere hintereinander geschaltete Weinfässer geleitet. Man leitet gewöhnlich durch 3 Fässer, um keinen so grossen Verlust an Kohlensäure zu haben. Um die Stärke des Stromes zu beobachten, leitet man das aus dem dritten Fass austretende Gas in Wasser. Der zu behandelnde Wein darf keinen Absatz haben, da dieser sonst durch die Kohlensäure aufgerührt würde, weshalb man am besten das Einleiten unmittelbar nach dem Abziehen vornimmt oder auch in die Versandtfässer.

Die im Anstaltskeller in S. Michele ausgeführten Versuche gaben besonders bei schon etwas stumpfen, geringeren Weinen, den Tisch- und Spezialweinen, recht befriedigende Resultate. Dieselben, sowohl weisse als rote Weine, wurden ausnahmslos frischer, glatter, süffiger und von den Kostern entschieden höherpreisig gefunden gegenüber der Kontrollprobe. Bei altem Traminer und Cabernet fiel indessen das Urteil nicht gleichmässig aus. Die Kohlensäure hält sich im Weine sehr gut und lange, wenn dieser nicht abgezogen wird. Auch das Gelingen der Schönungen wird durch die Behandlung der Weine mit Kohlensäure gar nicht beeinträchtigt. Zur Orientierung dienen einige vom Verf. ausgeführte Untersuchungen:

[1]) Die Weinlaube 1897, Nr. 2, 6 und 7.

Tag der Behandlung mit Kohlensäure	Tag der Untersuchung	Bezeichnung des Weines, Grösse des Fasses etc.	Zeitdauer des Einleitens der Kohlensäure, Stunden	Ursprünglicher Kohlensäuregehalt, Gramm im Hektoliter*)	Kohlensäuregeh. nach dem Einleiten derselb., Gramm im Hektoliter*)	Zunahme an Kohlensäure durch d. Behandl. Gramm im Hektoliter*)	Bemerkungen
		I. Versuch:					Durch 3/4 Stunden wurde die Kohlensäure in der angegebenen Reihenfolge, dann durch 3/4 Stunden in entgegengesetzter Richtung in die drei Versuchsweine eingeleitet.
1./7.	2./7.	1. Fass gewöhnlicher Weisswein (Spezialwein) 1894 Inhalt 318 Liter	$1^1/_2$	12.7	117.0	104.3	
	31./7.	dto. nach 30tägigem Lagern	—	—	98.0	Er hat daher bei 30tägigem Lagern nur 19.0 Gr. Kohlensäure verloren	
	2./7.	2. Fass Nosiola 1895 Inhalt 310 Liter	$1^1/_2$	6.5	88.7	82.2	
	2./7.	3. Fass roter Spezialwein 1895 Inhalt 318 Liter	$1^1/_2$	4.5	84.2	79.7	Er hat daher infolge des Abziehens die Hälfte der früher aufgenommenen Kohlensäure verloren.
	31./7.	dto. nach dem Abziehen am 17. Juli	—	4.5	41.3	—	
		II. Versuch:					Nach einer Stunde wurde die Kohlensäure in die Fässer in umgekehrter Reihenfolge eingeleitet. Im ganzen haben alle drei Fässer mit dem Gesamtinhalt von 907 Litern in zwei Stunden 810.7 Gr. Kohlensäure aufgenommen während der Gewichtsverlust der Kohlensäureflasche 1500 Gr. betrug. Der Verlust an Kohlensäure machte daher 38 % aus.
6./7.	9./7.	1. Fass Traminer 1891 Inhalt 316 Liter	$^1/_2$	8.4	50.5	42.1	
		"	1	—	74.3	65.9	
		"	2	—	96.1	87.7	
		2. Fass Traminer 1891 Inhalt 313 Liter	$^1/_2$	3.4	44.1	40.7	
		"	1	—	52.0	48.6	
		"	2	—	78.3	74.9	
		3. Fass Cabernet 1892 Inhalt 278 Liter	$^1/_2$	—	27.2	25.4	
		"	1	—	52.0	50.2	
		"	2	—	98.4	96.6	
		III. Versuch:					Das Einleiten der Kohlensäure geschah fortdauernd in gleicher Richtung. Der Kohlensäureverbrauch betrug 1 Kilo, absorbirt wurden 746.6 Gr., der Verlust betrug daher etwa 25 %.
9./7.	14./7.	Petiotisierter Rotwein					
		1. Fass zu 317 Liter	2	64.1	208.4	144.3	
		2. Fass zu 420 Liter	2	64.1	107.9	43.8	
		3. Fass zu 400 Liter	2	64.1	90.4	26.3	

*) 1 Liter gasförmiger Kohlensäure wiegt bei normalem Luftdrucke bei 10° C. 91.15 Gr. bei 15° C. 1.88 Gr.

Tag der Behandlung mit Kohlensäure	Tag der Untersuchung	Bezeichnung des Weines Grösse des Fasses etc.	Zeitdauer des Einleitens der Kohlensäure, Stunden	Ursprünglicher Kohlensäuregehalt, Gramm im Hektoliter*)	Kohlensäuregeh. nach dem Einleiten derselb. Gramm im Hektoliter*)	Zunahme an Kohlensäure durch d. Behandl. Gramm im Hektoliter*)	Bemerkungen
25./7.	29./7.	IV. Versuch: 1. Fass weisser Spezialwein 1894 Inhalt 1400 Liter	2	4.1	104.3	100.2	Das Einleiten geschah in gleicher Richtung. Trotzdem der Verschluss des 1. Fasses während der ersten Stunde des Einleitens nicht vollkommen war, wurden doch von den verbrauchten 3.3Kg. Kohlensäure 2.1 Kg. Kohlensäure absorbiert. Verlust daher 1/3.
		2. Fass weisser Spezialwein 1895 Inhalt 1565 Liter	2	3.9	39.5	35.6	
		3. Fass Riesling 1893 Inhalt 560 Liter	2	3.8	25.3	21.4	
27./7.	28./7.	V. Versuch: Roter Burgunder 1895 1. Fass Inhalt 300 Liter	2	14.8	61.2	46.4	Im ganzen wurden bei schwachem Strome 0.9 Kilo Kohlensäure verbraucht und 0.734 Kilo aufgenommen, Verlust daher etwa 19 %.
		2. Fass Inhalt 793 Liter	2	7.0	34.4	27.4	
29./7.	31./7.	VI. Versuch: 1. Fass Cabernet franc 1893 Inhalt 1100 Liter	2	1.5	89.1	87.6	Der Kohlensäureverbrauch war 2.7 Kilo, die absorbirte Menge betrug 1800 Gramm, der Verlust 900 Gramm also 1/2.
		2. Fass roter Spezialwein 1895 Inhalt 1700 Liter	2	3.4	52.6		

Die Behandlung noch junger Weine ist natürlich zwecklos, da dieselben ohnedies mit Kohlensäure übersättigt sind. Grosse Bedeutung wird die Verwendung von flüssiger Kohlensäure im Wirtsbetriebe erlangen, wo häufig ein Fass wochenlang läuft.

Dr. P. Kulisch äussert zu dem Thema noch folgendes: ganz unrichtig ist die Ansicht, dass man die Kohlensäure als solche schmecken müsse, sie soll die übrigen Eigenschaften des Weines beleben, ohne dass sie selbst als solche bemerkbar wird. Ob und wie viel Kohlensäure bei einem bestimmten Weine wünschenswert ist, lässt sich nur

*) 1 Liter gasförmiger Kohlensäure wiegt bei normalem Luftdrucke bei 10° C. 1,915 Gr., bei 15° C. 1.88 Gr.

durch sachverständige Kostprobe, eventuell durch einen Vorversuch im kleinen, entscheiden. Ganz unzweckmässig ist die Imprägnierung bei fast allen feinen Rheinweinen, und ist von Versuchen mit Weinen im Verkaufswerte von 3 Mark an aufwärts dringend abzuraten. Bei Rotweinen kommt, abgesehen von kleineren Zapfweinen, Kohlensäurezufuhr im allgemeinen weniger in Betracht als bei Weissweinen. Sehr dankbar erweisen sich Apfelweine und fast alle gewöhnlichen Landweine, zumal wenn sie ein gewisses Alter erreicht haben. Bei letzteren wird auch der häufig auftretende sogenannte Bodengeschmack fast ganz von der Kohlensäure verdeckt. Mittelweine im Verkaufswerte von 1.20 bis 2 Mark werden lebendiger und manchmal fruchtig, fast süsslich. Bei firn gewordenen, stumpfen Weinen ist zwar die firne Säure durch Kohlensäure nicht ganz zu nehmen, doch werden sie einheitlicher und runder. Die Weine mit zuviel Kohlensäure wurden vielfach geringwertiger gehalten als der ursprüngliche Wein.

Die Frage, ob ein Wein allein durch die Kohlensäurezufuhr wieder trübe werden kann, ist dahin zu beantworten, dass bei wirklich ausgebauten, nach den Regeln der Kellerwirtschaft konsumfähig gemachten Weinen ein Umschlagen infolge der Kohlensäurebehandlung ausserordentlich selten ist. Die Abkühlung, welche die Weine bei der Behandlung erleiden, beträgt nach angestellten Versuchen niemals mehr als etwa einen Grad, sodass eine Trübung aus dieser Ursache ganz ausgeschlossen ist. [165] Hase.

Ueber die Menge des in den Rüben enthaltenen Saftes.

Von **H. Pellet.**[1])

Aus vielen Versuchen, welche von verschiedenen Autoren vorgenommen wurden, ergab sich, dass der Markgehalt der Rübe, d. s. die in Wasser unlöslichen Bestandteile, im Mittel 4.75 % beträgt. Dementsprechend hat man auch den Saftgehalt der Rübe zu 95 % angenommen, wobei man von der Annahme ausging, dass alles, was nicht unlösliches Mark ist, als Saft betrachtet werden muss, ohne jedoch diese Annahme einer Bestätigung durch das Experiment zu unterziehen. Diese Zahl wurde dann auch allgemein zur Bestimmung des Zuckers in der Rübe auf indirektem Wege angewendet, indem man den im Safte gefundenen Zuckergehalt mit 0.95 multiplizierte. Die Richtigkeit

[1]) Oesterr.-Ungar. Zeitschrift f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft 1896, S. 1092.



dieses Saftquotienten kann aber nur dann zugegeben werden, wenn man annimmt, dass der bei der Untersuchung erhaltene Rübensaft thatsächlich in seiner Zusammensetzung dem in der Rübe vorhandenen Safte entspricht. Diese Voraussetzung ist aber durchaus noch nicht erwiesen worden, vielmehr ergaben sich viele Gründe, welche zu der gegenteiligen Annahme führten.

So fand schon Scheibler im Jahre 1878 auf Grund sehr eingehender Untersuchungen, dass der wirkliche Saftgehalt der Rübe nicht 95%, sondern nur 88 bis 92, im Mittel 90% beträgt. Da die zu diesen Versuchen verwendeten Rüben ebenfalls nur 4 bis 5% Mark enthielten, so schloss Scheibler daraus, dass der Rest aus Wasser in gebundenem, intercellulärem oder kolloidalem Zustande besteht, und dass dieser Gehalt an gebundenem Wasser unter Umständen eine sehr bedeutende Höhe erreichen kann. Trotzdem konnte man sich nicht entschliessen, den jedenfalls sehr bequemen Saftquotienten 0.95 zu verlassen.

Weitere Versuche lehrten dann, dass die Zusammensetzung des erhaltenen Saftes in hohem Grade von der Zerkleinerung der Rübe, sowie von der Stärke und der Dauer der Pressung abhängig ist. Man wird also, je nach dem angewendeten Verfahren, nicht nur Säfte von ganz verschiedener Zusammensetzung, sondern auch wechselnde Saftmengen erhalten.

Eine einfache Ueberlegung führt nun weiter zu dem Schlusse, dass es mit den gegenwärtig zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln überhaupt nicht möglich ist, den Saftgehalt einer Rübe zu ermitteln, da dieselbe nicht nur aus Zellen von ganz verschiedenen Eigenschaften und Widerstandsfähigkeit besteht, sondern auch der Zucker selbst ganz ungleichmässig verteilt ist, so dass neben sehr zuckerreichen Zellen solche vorkommen, welche nur wenig oder überhaupt keinen Zucker, dafür aber Salze und sogar Krystalle von unlöslichen Stoffen, wie oxalsauren Kalk enthalten. Es wäre also nur dann möglich, eine wirkliche Durchschnittsziffer des Saftes zu erhalten, wenn es einerseits gelingen würde, alle Zellen vollkommen zu zerstören, bezw. zu öffnen, und wenn andererseits der Saft, welcher in den Zellen eingeschlossen ist, vollkommen identisch mit den in dem Gewebe der Zellwände enthaltenen Safte wäre. Eine vollständige Zerstörung aller Zellen ist jedoch nicht zu erreichen, und selbst in dem mittels der Keil'schen Reihe erhaltenen, sehr feinen Brei finden sich noch Fasern, welche über 80000 unverletzte Zellen enthalten. Es ist daher ausgeschlossen, dass der erpresste Saft dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie jener, welcher in der Pulpe verbleibt.

Der Verf. beweist dann ferner, dass der Zuckersaft der Rübe in Zellen eingeschlossen ist, welche hauptsächlich aus einem Gewebe bestehen, das im ausgetrockneten Marke zurückbleibt und welches zum grössten Teile aus Cellulose, die mehr oder weniger von jenen Substanzen durchdrungen ist, die wir mit dem Namen inkrustierende Substanzen bezeichnen, aufgebaut ist, dass dieses Gewebe gar keinen oder sehr wenig Zucker enthält, und dass dasselbe aus einer Verbindung der Cellulose mit Wasser besteht.

Pellet weist dann darauf hin, dass es angezeigt wäre, behufs Bestimmung des Saftgehaltes und des Gehaltes an Markhydrat eine Methode zu versuchen, welche darin besteht, die Rüben gefrieren zu lassen. Vielleicht gelingt es dann, eine genaue Durchschnittsprobe des Saftes der Rübe zu erhalten, da die starke Kälte, wenn sie auch nicht das Platzen aller Zellen herbeiführt, dieselben doch in einen Zustand versetzt, in welchem sie leicht den in ihnen enthaltenen Saft abgeben.

Aus der sehr umfangreichen Arbeit Pellet's können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Rübe enthält im Durchschnitt 4.5 bis 5 % wasserfreies Mark.

2. Der Rest von 100 besteht nicht aus Saft von vollständig gleicher Zusammensetzung.

3. Das Mark muss in der Rübe in Form von an Wasser gebundenem Zellgewebe, welches ein hydratisiertes Mark bildet, vorhanden sein; dieses Markhydrat beträgt nach Scheibler 9 bis 12 %.

4. Die Rübe enthält also nur 88 bis 91 % Saft. Der durch Reiben und Pressen mit den gewöhnlichen Apparaten erhaltene Saft repräsentiert jedoch nicht das Durchschnittsmuster des Saftes sämtlicher Zellen.

5. Je nach der Natur und der Zahl der zerrissenen Zellen und je nach der Wirkung des Pressens, ist der zuerst abfliessende Saft zuckerreicher oder zuckerärmer als der später abfliessende Saft.

6. Je nach der Menge des abfliessenden Saftes und je nach der Natur des Breies rechnet man, dass in der Rübe 80, 82, 88, 95 % des aufgefangenen Saftes, welcher als Durchschnittssaft nicht betrachtet werden kann, vorhanden sind.

7. Die Bestimmung des Saftgehaltes der Rübe kann noch nicht mittels vollkommen definierter Verfahren ausgeführt werden; jedenfalls eignen sich die heutigen Verfahren nicht für den Fabrikanten, um eine rasche Bestimmung gleichzeitig mit der Bestimmung des spezifischen

Gewichtes beim Ankaufe der Rüben nach spezifischem Gewichte vornehmen zu können.

8. Die beste Methode, um den wirklichen Durchschnittswert der Rübe zu erhalten, besonders jetzt, ist, den Ankauf nach spezifischem Gewichte durch die direkte Analyse zu ersetzen, welche sofort die Menge des in 100 *kg* der in die Fabrik eingeführten Rüben enthaltenen Zucker angiebt. [175] Bersch.

Gewinnung des sämtlichen in der Rübe enthaltenen Zuckers ohne Erzeugung von Melasse.

Von **Maurice Beaufret.**

Das Verfahren besteht in der ausgedehnten Anwendung des Barytes sowohl zur Entzuckerung der Melasse, als zur Reinigung der Säfte überhaupt, und gründet sich auf den Umstand, dass das Baryumsaccharat wesentlich reiner ist als alle anderen Saccharate, und auch weniger organische Verbindungen enthält, welche durch Kohlensäure zerlegt werden.

Die Entzuckerung der Melasse mittels Baryt erfolgt in der Weise,[1]) dass man die zuckerhaltige Flüssigkeit mit Barytlösung versetzt und allmählich erhitzt, es bildet sich sofort ein sandiger krystallinischer Niederschlag von Baryumsaccharat. Andererseits werden aber auch die organischen und anorganischen Salze zersetzt, wobei sich die Säuren mit dem Baryt entweder zu unlöslichen Verbindungen, welche dann im Saccharat bleiben, oder zu löslichen, welche in die Lauge übergehen, vereinigen. In Alkohol und Aether ist das Baryumsaccharat unlöslich; sowohl kaltes, als auch kochendes Wasser vermag nur 1 % zu lösen. Im Grossbetriebe erhaltenes Baryumsaccharat zeigt folgende Zusammensetzung:

Zucker	32.00 %
Invertzucker	0.00 %
Salze	0.10 %
Organische Säuren	2.00 %
Baryt ($BaO_2H_2 . 8 H_2O$)	34.83 %
Wasser	31.07 %
Reinheitsquotient	94.40 %

Bevor man überhaupt an die Darstellung des Saccharates gehen kann, muss vorher die Barytmenge festgestellt werden, welche zur

[1]) Oesterr.-Ungar. Zeitschrift f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft 1896, S. 1105.

vollständigen Ausfällung des Zuckers erforderlich ist. Es muss daher vorerst die Melasse einer sorgfältigen Analyse unterzogen werden; zur Saccharatbildung sind dann erforderlich: pro 1 Zucker 1.1 Baryt, pro 1 organische Stoffe 0.5 und pro 1 anorganische Substanz 1 Baryt.

Die Vermischung der Melasse mit der Barytlösung wird in Wannen aus Eisenblech vorgenommen, welche unten und in der Mitte mit je einem Hahne versehen sind, durch welchen die Lauge abfliessen gelassen wird; die Barytlösung besitzt 42 bis 43° Bé. Die Lauge ist eine dunkle Flüssigkeit von ungefähr 20° Bé. und stark alkalischer Reaktion.

Das in der Wanne nach dem Ablaufen der Lauge hinterbleibende Saccharat wird nun gewaschen, und zwar zunächst mittels des von einer vorhergehenden Operation stammenden Waschwassers; dann wird noch mit verdünntem Barytwasser so lange gewaschen, bis die Waschflüssigkeit fast ganz farblos ist. Beide Waschwässer werden, sobald sie die nötige Konzentration erreicht haben, auf Schlempekohle, bezw. Pottasche verarbeitet. Vorher müssen sie jedoch von dem in ihnen enthaltenen Baryt befreit werden, was durch Saturation mit Kohlensäure geschieht.

Auch das gewaschene Baryumsaccharat wird mittels Kohlensäure zerlegt; zu diesem Zwecke bringt man es in ein dicht schliessendes Gefäss, in welchem es mit Wasser, oder besser mit dem zuckerhaltigen Waschwasser der Filterpressen, verrührt wird, und lässt dann so lange Kohlensäure einströmen, bis aller Baryt als Karbonat gefällt ist. Dann wird durch Druckluft der Inhalt der Saturationsgefässe direkt nach den Filterpressen befördert. Der von diesen ablaufende Saft (12° Bé.) zeigt folgende Zusammensetzung:

Zucker	23.05 %
Invertzucker	0.00 %
Salze	0.09 %
Organische Stoffe	1.50 %
Reinheitsquotient	94.00 %

Die in den Pressen hinterbleibenden Kuchen gehen nach der Reenerierungsstation, wo sie wieder in Aetzbaryt verwandelt werden.

Während der Saturation mit Kohlensäure können sich einerseits lösliche Bicarbonate bilden, andererseits enthält das Baryumsaccharat auch unlösliche, durch Kohlensäure nicht zerlegbare Verbindungen. Um diese zwei Uebelstände zu beseitigen, werden die Säfte, bevor sie in die Verdampfstation gelangen, mit Aluminiumsulfat behandelt, und zwar

mit einer Menge, welche dem vorhandenen Baryt entspricht. Die Bicarbonate, sowie die organischen Barytsalze werden durch das in wässeriger Lösung zugefügte Aluminiumsulfat zerlegt; der Baryt wird als Sulfat gefällt, die organischen Stoffe aber von der freigewordenen Thonerde eingehüllt, so dass sie bei der Filtration zurückgehalten werden.

Das Verdampfen und Verkochen der Säfte geschieht in der üblichen Weise; der Ablauf von den Centrifugen wird nochmals in der gleichen Weise entzuckert, da er sich seiner Zusammensetzung nach nur wenig von gewöhnlicher Melasse unterscheidet.

Man könnte nun auch dieses Verfahren direkt zur Ausbringung des Zuckers aus den Rohsäften anwenden; da aber sich zu einer solch gründlichen Umwälzung nur wenige Fabriken entschliessen würden, so schlägt Beaufret einstweilen ein kombiniertes Verfahren vor.

Zu diesem Zwecke wird das bei der Melasseentzuckerung gewonnene Barytsaccharat in Rührgefässen mit von den Filterpressen stammenden Waschwässern in einen dünnen Brei verwandelt, und von diesem dem Rohsafte eine solche Menge zugesetzt, dass in je 10 *hl* Saft ungefähr 8 *kg* Baryt aus dem Saccharate enthalten sind. Der Saft wird dann fast bis zum Sieden erhitzt, wobei sofort eine vollständige Scheidung stattfindet, und sich ein schwerer Niederschlag von organischen Barytverbindungen bildet, welcher zu Boden sinkt. Die Säfte werden dann filtriert, und darauf mit Kohlensäure saturiert. Eventuell kann auch Baryt und Kalk gleichzeitig zur Anwendung gelangen.

Die Vorteile dieser Verfahren fasst Beaufret in folgende Sätze zusammen:

1. Erzielung der höchsten täglichen Verarbeitung in jeder Campagne und mit allen Sorten Rüben, wenn nur die Diffusion ihr Maximum leistet.
2. Schneller Gang der Saturation.
3. Verminderung der Arbeit der Filterpressen.
4. Verminderung des Schlammes und der Filterwaschwässer.
5. Erzielung von Dicksäften von konstanter Zusammensetzung.
6. Erzielung von reinen und leicht krystallisierenden Füllmassen.
7. Höhere Ausbeute bei den Centrifugen.
8. Verminderung des Melassequantums.

[176] Bersch.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die Presshefe des Handels.

Von **Heumann Wender.**[1])

Die im Handel vorkommende obergärige Presshefe ist im allgemeinen drei verschiedenen Arten der Verfälschung unterworfen. Bald wird dieselbe mit Bierhefe vermischt, bald wird dem Produkte Stärke zugesetzt, bald wird frische Hefe mit älterer Hefe vermischt, unter gleichzeitiger Anwendung von Konservierungsmitteln. Die Presshefe unterscheidet sich von der bei der Untergärung entstehenden Bierhefe durch eine bedeutend grössere Gärkraft und Triebkraft. Letztere wurde durch Backversuche ermittelt, und hierbei zeigte Presshefe unter gleichen Versuchsbedingungen die Fähigkeit, Brote von doppeltem Volumen, wie unter Anwendung von Bierhefe zu liefern. Von grösserer Bedeutung für die Charakteristik und Unterscheidung der verschiedenen Hefearten kann das in jüngster Zeit beobachtete Verhalten der verschiedenen Hefen zu gewissen Zuckerarten werden. So wird Melitriose durch Bierhefe vollständig, durch Presshefe nur teilweise vergoren; ebenso verhält es sich mit der Galaktose. Giebt man zu 10 *ccm* einer 1 %igen Melitrioselösung im Einhorn'schen Gärungssaccharometer 1 *g* Hefe und überlässt dieses Gemisch der Gärung bei 30° C., so beobachtet man nach 24 Stunden bei Bierhefe eine entwickelte Kohlensäuremenge von 5 *ccm*, während bei einer obergärigen Presshefe dieselbe in der gleichen Zeit nur 2 bis 2.5 *ccm* beträgt. Zur raschen Orientierung ist dieses Verfahren recht gut geeignet. Es lassen sich noch Zusätze von 10 % Bierhefe mit Sicherheit nachweisen. Für genaue Untersuchungen ist dieser Gärversuch in kleinen Kölbchen unter Anwendung einer grösseren Hefemenge auf mindestens 3 Tage auszudehnen, nach welcher Zeit man abfiltriert und mit Fehling'scher Lösung auf Zucker prüft. Ferner ist aus dem Filtrate das Osazon der nicht vergorenen Melitriose darzustellen, und durch Schmelzpunktsbestimmung (176 bis 177° C.) zu kontrollieren. Die Galaktose ist zur schnellen Unterscheidung beider Hefearten nicht geeignet, da die Vergärungsunterschiede in kurzen Zeiträumen zu gering sind.

Zum Nachweise von Stärke in der Presshefe kann man sich mit bestem Erfolge des Mikroskopes bedienen. Bei der mikroskopischen

[1]) Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Warenkunde 1896, No. 9 bis 12.

Untersuchung kann auch festgestellt werden, ob vorhandene Stärke etwa von dem zur Hefefabrikation verwendeten Rohmateriale herstammt. In diesem Falle wären die Stärkekörner mehr oder weniger angegriffen. Die quantitative Bestimmung geschieht nach den verschiedenen vorgeschlagenen Methoden. Zur annähernden Schätzung der Stärke lässt sich mit Vorteil die Centrifuge benutzen.

Ein Zusatz von alter Hefe lässt sich ebenfalls mikroskopisch durch die vorhandenen toten Hefezellen, welche leicht mit Methylviolett gefärbt werden können, feststellen. [61] H. Falkenberg.

Chemische Studien über das Glykogen der Pilze und Hefen.

Von **G. Clautriau.**[1])

Verf. giebt eine ausführliche Darstellung der Methode, durch welche er das Glykogen der Pilze und Hefen vollständig rein erhielt.

Seine Untersuchungen über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der verschiedenen, nach der vom Verf. angegebenen Methode dargestellten, Glykogene zeigten, dass zwischen den Präparaten animalischen und vegetabilischen Ursprungs kein differentielles Merkmal besteht. Sie zeigten bei allen Versuchen ein analoges Verhalten, nur in ihren Charaktereigentümlichkeiten liessen sich geringe Unterschiede konstatieren. Die Glykogene sind ternär zusammengesetzte, stickstofffreie Substanzen, welche mit keinerlei Mineralsubstanzen kombiniert sind. Ihre Pseudolösungen opalisieren und verhalten sich gegenüber den verschiedenen Reagentien in ganz ähnlicher Weise. Die gleichen Körper, wie Alkohol, Essigsäure, gewisse neutrale oder basische Salze, fällen alle diese Lösungen; ebenso verhalten sich diejenigen Reagentien, welche ohne Einwirkung auf das animalische Glykogen sind, in gleicher Weise gegenüber dem vegetabilischen.

Die chemische Zusammensetzung der Glykogene entspricht nicht bei allen der gleichen Formel $6\,(C_6\,H_{10}\,O_5) + H_2\,O$. Alle sind stark rechts drehend; alle weisen denselben Drehungswinkel $D = 189.18^0$ auf. Die Spaltungsprodukte der verschiedenen Glykogene bei Einwirkung von Diastase oder verdünnten Mineralsäuren und höherer Temperatur sind die gleichen. Der Speichel erzeugt als Endprodukt wahrscheinlich Maltose, mit Säuren erhält man aber Dextrose.

[1]) Der Bierbrauer 1896, Heft 9, S. 131.

Das Hefeglykogen färbt sich mit Jod, gänzlich verschieden von dem Braunrot der übrigen Glykogene, braunviolett. Mit steigender Temperatur nimmt die Intensität der Färbung schrittweise ab. Während aber die übrigen Glykogene bei 58—60° schon fast entfärbt sind, besitzt das Hefenglykogen noch eine braune Farbe; bei 72—73° tritt vollständige Entfärbung ein. Beim Abkühlen erscheint beim Hefenglykogen, sowie bei den übrigen Glykogenen, die Färbung mit derselben Verzögerung wieder.

Verf. meint, dass man es in diesen Fällen mit leicht zerfallenden Verbindungen des Jods mit dem Glykogen zu thun hat, die unter dem Einfluss von Wasser und Wärme eine partielle Zersetzung erleiden.

Zu den oben erwähnten geringen Unterschieden in gewissen Charaktereigentümlichkeiten der Glykogene gehören:

Das nicht immer gleiche Aussehen der getrockneten Präparate, welches auch bei dem gleichen Glykogen nach der Darstellungsweise wechselt. In dem einen Falle fällt das Glykogen in leichten Flocken aus, im andern kompakt. Die Opalescenz des Hefenglykogens ist schwächer als bei den andern.

Diese nicht beträchtlichen Unterschiede betrachtet Verf. als der Natur des Kohlehydrates selbst inhärent.

Ob man es nur mit einem Glykogen zu thun hat, lässt sich auf Grund obiger Resultate nicht beantworten. Die Charakterunregelmässigkeiten finden leicht Erklärung, wenn man ursprünglich nur ein einziges Glykogen annimmt, welches sich mit den Verhältnissen allmählich ändert, polymere Verbindungen bildet; vielleicht handelt es sich auch um isomere Körper. [84] H. Falkenberg.

Ueber Gasgärung im menschlichen Magen.

Von **E. Wissel.**[1]

Unter den wenig zahlreichen und ebensowenig erschöpfenden Arbeiten über die Bildung und Zusammensetzung von Magengasen bei der Gärung des Mageninhalts, nehmen die Arbeiten von Kuhn[2]) und Strauss[3]) einerseits, andererseits von Hoppe-Seyler den ersten Platz ein. Kuhn untersuchte die Gärung des Mageninhaltes in Gärungskölbchen

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 21, S. 234.
[2]) Zeitschr. f. klinische Medizin, Bd. 21.
[3]) Zeitschr. f. klinische Medizin, Bd. 26 u. 27.

im Brutschrank, Hoppe-Seyler gewann die Gase direkt aus dem Magen mittels eines einfachen, in die Hebervorrichtung beim Magenspülen eingeschalteten Apparates.[1]) Die letztere Methode bevorzugte Verfasser bei seinen Untersuchungen; da die Gase direkt dem Magen entnommen, entsprechen die Resultate nach Verf. Ansicht mehr der Wirklichkeit als die Gärungen im Brutschrank. Die Methode ist vom Verf. noch vereinfacht worden und bei 6 magenkranken Personen im Kieler städtischen Krankenhause angewendet worden. Das Magengas wurde mittels der Hempel'schen Absorptionspipetten analysiert; der Apparat mit Mageninhalt darauf bei Zimmertemperatur stehen gelassen und die Nachgärung beobachtet (letztere auch zum Teil in sterilen Gärungsfläschchen). Dem tabellarisch angeordneten, zahlreichen Beobachtungsmaterial entnehmen wir folgende Resultate:

Das dem Magen entnommene Gas besteht hauptsächlich aus Kohlensäure und Wasserstoff, annähernd 1 : 1, im allgemeinen überwiegt der Wasserstoffgehalt (ebenso wie in Hoppe-Seylers Untersuchungen). Den Magengasen ist stets atmosphärische Luft beigemengt, welche durch Verschlucken von Luft in den Magen gelangt ist. Im allgemeinen enthält das Magengas ca. 4 Stunden nach der Mahlzeit am meisten Kohlensäure und Wasserstoff. Aus der Analyse der Gase kann man auf die Stärke der Gärung schliessen; je weniger Luft beigemengt, je mehr Kohlensäure und Wasserstoff im Gase enthalten ist und je mehr und leichter das Gas gewonnen wird, um so stärker ist die Gasbildung. Auch die Nachgärung ist in diesem Falle eine erheblichere. Im allgemeinen sind die Werte für Kohlensäure und Wasserstoff bei der Nachgärung korrespondierend mit denjenigen der Magengase, auch in den verschiedenen Stadien der Nachgärung ergiebt sich eine ähnliche Zusammensetzung der Gase wie diejenige, welche bei der Analyse der direkt entnommenen Magengase gefunden wird.

Als Medikamente gegen zu starke Magengärung werden (nach Kuhn s. o.) besonders empfohlen Natron salicylicum (3 mal täglich 1—1.5 *g*) und Natron sulfurosum (ziemlich frisches Präparat). Natron bicarb. und Spülungen sind bei Ektasien und Hypersecretion von bekannter, günstiger Wirkung. Bei einem Vergleich der Salzsäuremengen und der gleichzeitigen Gärung zeigt sich, dass die Gärung wenig oder gar nicht durch die Menge der Salzsäure beeinflusst wird, wie auch schon von Hoppe-Seyler (s. o.) hervorgehoben ist.

[1]) Archiv für klinische Medizin, Bd. 50.

Die Gärung des Mageninhalts bei hohem Salzsäuregehalt wird auf die Eigenschaft der Hefe, auf saurem Nährboden gut zu gedeihen, zurückgeführt. Verfasser fand stets Hefe im Mageninhalt vor, daneben fast immer zahlreiche Stäbchenbakterien, deren Zusammenhang mit der Gärung wohl anzunehmen ist.

Bei Darreichung von gärungswidrigen Mitteln bleiben Hefe und Bakterien unverändert, während die sonst reichlich vertretene Sarcine sehr vermindert oder ganz beseitigt wird; letztere scheint zur Gärung in keinem ursächlichen Zusammenhang zu stehen, wie frühere Forscher fanden. Nach Verf. Beobachtungen kommt bei Magengärung Sarcine dort gern vor, wo Wasserstoff gefunden wird. Nach einer kurzen Bemerkung über die diagnostische Bedeutung der Untersuchung der Gasgärung im Magen erwähnt Verf. die neueste Modifikation des diesbezüglichen Apparates von Hoppe-Seyler,[1]) mittels dessen eine Gewinnung und Analysierung der Magengase für klinische Zwecke binnen 10 bis 15 Minuten ermöglicht wird. Auch zur Untersuchung der Exspirationsluft scheint sich nach Verf. Versuchen der obige Apparat gut zu eignen. [42] Schenke.

Ueber Enzymwirkungen.

Von **H. Morris.**[2])

Einleitend bespricht Verf. die allmähliche Entwickelung unserer heutigen Kenntnisse über die Enzyme und deren Wirkungsweise, und er berichtet dann über die von E. Fischer in jüngster Zeit angestellten und entscheidensten Untersuchungen über die Enzyme.

Fischer fand, dass, wenn lufttrockene Hefe entweder für sich oder in Form eines wässerigen Auszuges auf Maltoselösungen einwirkt, eine beträchtliche Hydrolyse stattfindet, und als deren Produkt die Dextrose leicht in den Lösungen nachgewiesen werden kann. Später teilte er mit, dass nicht nur lufttrockene Hefe diese Wirkung besitze, sondern auch der Auszug einer feuchten Hefe, deren Zellen vorher durch Reiben mit Glaspulver zertrümmert wurden, dass ferner frische, unverletzte Zellen bei der Digestion von Maltoselösungen bei Gegenwart von Chloroform etwa 40 % der Maltose in Dextrose überführen. Invertose jedoch, auf gewöhnliche Weise von der Hefe getrennt, blieb ohne Wirkung auf Maltose. Bei diesen Versuchen benutzte Fischer hauptsächlich die

[1]) Mitteilung im physiol. Verein, Kiel, am 15. Juli 1895.
[2]) Wochenschrift für Brauerei 1896, Nr. 27, S. 706.

Frohberg-Hefe, auch andere Hefenvarietäten besassen die nämlichen Eigenschaften.

Es erschien dem Verf. wünschenswert, Fischer's Experimente zu wiederholen, speziell jene mit frischer Hefe, wobei er dieselbe Hefenvarietät benutzte wie Fischer und unter denselben Bedingungen arbeitete. Seine Versuche ergaben, dass feuchte Hefe nicht die geringste Wirkung auf die Maltose ausübte, während die getrocknete Hefe diesen Zucker kräftig hydrolysierte. Um sich zu überzeugen, dass dieser Unterschied zwischen der Wirkung feuchter und getrockneter Hefe auf irgend eine vitale Einwirkung in der Hefezelle während des Trocknens zurückzuführen sei, wurde eine Hefe durch Behandeln mit Chloroform abgetötet, die so behandelte Hefe besass nach dem Trocknen dieselbe Wirkung wie lebend getrocknete Hefe.

Feuchte Hefe, deren Zellen durch Reiben mit Glaspulver zerrissen waren, produzierten eine grosse Menge Dextrose und Maltose bei Gegenwart von Chloroform. Andererseits übt die lufttrockene Hefe ihre Wirkung auf Maltose aus, ohne dass sie vorher zerrieben wurde; ein horniges Stück der getrockneten Hefe übt in Maltoselösung eine merkbare Hydrolyse aus.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Hydrolyse der Maltose durch die Hefe etwas ganz anderes ist als die Hydrolyse des Rohrzuckers; offenbar besitzt der Zellinhalt, so lange er noch in der feuchten unverletzten Zelle sich befindet, keine zuckerspaltende Wirkung, wenn die Gärung verhindert ist; diese Wirkung tritt erst ein, wenn das Plasma getrocknet ist. Dass es nicht das verwendete Chloroform ist, welches die Wirkung der feuchten Hefe hemmt, wird dadurch bewiesen, dass die verletzten Zellen bei Gegenwart dieses Antiseptikums die Maltose hydrolysieren.

Wenn die hydrolysierende Wirkung der Hefe auf die Maltose ähnlich wäre der Hydrolyse des Rohrzuckers, so müsste man die Produkte der Hydrolyse in einer gärenden Maltoselösung antreffen. Dies ist jedoch nicht der Fall, wie aus den Versuchen des Verf. hervorgeht; die gärende Flüssigkeit enthält weiter nichts als Maltose.

Andererseits ist die Hefeflüssigkeit, die man erhält, wenn man Hefe in einer verschlossenen Flasche bis zur erfolgten Verflüssigung stehen lässt, ohne Wirkung auf Maltose, obgleich diese Flüssigkeit Rohrzucker sehr kräftig invertiert.

Es ist interessant, dass sowohl getrocknete Hefe, als auch ein Auszug derselben Stärkekleister verflüssigen und Maltodextrin verzuckern kann, wie Verf. experimentell nachgewiesen hat.

E. Fischer veröffentlichte später eine Abhandlung, in der er auf die Versuche von Morris zurückkam, und die Angaben über feuchte Hefe bestätigte. Fischer prüfte die Wirkung der feuchten Hefe auf Maltose, wenn andere Antiseptika verwendet wurden. Zu diesem Zwecke nahm er Toluol in 3%iger Lösung, Thymol (0.2%iger) und Aether in halb und ganz gesättigten Lösungen. Bei Toluol, Thymol und gesättigtem Aether fand eine beträchtliche Einwirkung statt, während dies bei halbgesättigtem Aether nicht der Fall war. Aus diesen Versuchen schloss Fischer, dass das Enzym, welches Maltose zerlegt, nicht erst beim Trocknen der Hefe gebildet wird, es muss vielmehr bereits in der normalen Hefe enthalten sein. Das Trocknen der Hefe macht nur die Enzyme extraktionsfähig. Fischer meint ferner, dass, so lange die Hefe ganz frisch und feucht ist, die Hydrolyse nur im Innern der Zelle stattfindet, da die Enzyme bei Gegenwart der aufgeführten Antiseptika nicht in Lösung gehen können.

Diese Versuche Fischer's wurden vom Verf. wiederholt und bestätigt, jedoch macht er noch folgende Zusätze: Wurde eine alkoholische Thymollösung benutzt, so dass die Maltoselösung ca. 15% Alkohol enthält, wurde kein Glykosazon gebildet; auch wurde die Maltose nicht hydrolysiert bei Gegenwart von 25% Alkohol. Bei ganz gesättigter Aetherlösung und im verschlossenen Gefäss fand beträchtliche Hydrolyse statt, während dies unter denselben Bedingungen bei halbgesättigter Lösung nicht der Fall war. Die Wirkung der feuchten Hefe ist daher von zwei Seiten zu betrachten, je nach der Art des angewandten Antiseptikums; keine Hydrolyse- oder Dextrosebildung tritt ein bei der Digestion mit Hefe allein (Gärung) oder bei Gegenwart von Chloroform, halb gesättigter Aetherlösung, Alkohol oder Thymol mit Alkohol; Hydrolyse findet dagegen statt bei Gegenwart von Toluol, Thymol oder gesättigter Aetherlösung.

Eine Erklärung hierfür kann weder Verf. noch Fischer geben. Man hat für das Maltose spaltende Enzym den Namen „Maltase" vorgeschlagen. Da jedoch mehr als ein Enzym die Eigenschaft besitzt, so schlägt Fischer vor, dem Enzym immer die Abstammung vorzusetzen, also: Hefenmaltase, Maismaltase u. s. w.

Noch ein weiterer Punkt soll hier erwähnt werden: Es ist schon lange bekannt, dass Monilia candida die Eigenschaft hat, Rohrzucker direkt zu vergären, d. h., dass während der Gärung kein Hydrolysenprodukt des Rohrzuckers nachgewiesen werden kann. Fischer und Lindner haben kürzlich gezeigt, dass dennoch Inversion stattfindet, wenn

die Zellen der Monilia candida getrocknet und mit Rohrzucker in der vorhin beschriebenen Weise digeriert werden.

Zum Schluss erwähnt Verf. noch die Maismaltase, welche Maltose in Dextrose verwandeln kann. Vor einiger Zeit wurde auch bestätigt, dass ein ähnliches Enzym in der Gerste, im Malz und in anderen Cerealien vorkommt. Verf. konnte bei der Untersuchung von gemälztem und ungemälztem Getreide kein solches Ferment finden. Nach Ling und Baker soll ein derartiges Enzym im Darrmalz, nicht aber im lufttrockenen Malz vorkommen, was später von Kröber bestritten wurde. Zur Entscheidung dieser Frage untersuchte Verf. verschiedene englische und fremde Malze, ohne jedoch ein Dextrose bildendes Enzym nachweisen zu können. [85] H. Falkenberg.

Kleine Notizen.

John Sebelien berichtet über seine im Jahre 1896 auf **dem landwirtschaftlichen Institute zu Aas bei Christiania gemessenen Bodentemperaturen.**[1]) In $^1/_4$ *m* Tiefe betrug die gesamte Temperaturschwankung 21.2° C. Mitte Januar trat das Minimum mit —3° C. ein; Anfang April traten positive Wärmegrade ein, und nach mehreren Schwankungen wurde im Juli die Maximaltemperatur mit 18.2° C. erreicht. Am 20. Dezember sank die Temperatur wieder unter den Gefrierpunkt.

In $^1/_2$ *m* Tiefe bewegte sich die Temperatur von —1° C. (Ende Januar) bis 16.3° C (21. bis 23. Juli), also mit einer totalen Amplitude von 17.3° C.

In 1 *m* Tiefe war die Bewegung ziemlich gleichmässig von 0.9° C. (Medio März) bis 13.9° C. (Ende Juli), also im ganzen eine Schwankung von 14.8° C.

In $1^1/_2$ *m* Tiefe lag das Temperaturminimum im April bei 2.0° C, das Maximum Mitte August bei 12.3° C, also die ganze Schwankung 10.3° C.

Die Temperatur der Luft schwankte zwischen —23° (am 15. Januar) und 30° (am 11. Juni). [247] John Sebelien.

Mit Eisenvitriol gedüngte Reben. Von Prof. Dr. J. Wortmann.[2]) Verf. berichtete 1891/92 von 12 bis 15jährigen im Treibhause erzogenen, vorher an der Chlorose erkrankten und mit Eisenvitriol gedüngten Rebstöcken, dass die unrichtig ausgeführte Düngung noch nach einem Jahre ihre schädlichen Folgen am Rebstocke zeigte. Dieselben Stöcke zeigten im Mai 1895 wiederum dieselben Krankheitserscheinungen wie 1891: die Blätter waren klein, stark gekräuselt und in der Entwickelung zurückgeblieben; viele oft verbänderte Gescheine waren vorhanden, und das Wurzelsystem war krank. Mark, Markstrahlen, Rindenparenchym und stellenweise Gefässe und Holzzellen, vor allem aber die jungen Triebe, enthielten Eisenverbindungen; doch konnte im Stamme kein Eisen nachgewiesen werden.

Dass die zu starke Eisendüngung jetzt noch nach fünf Jahren sich wieder sehr schädigend bemerkbar machte und in den Zwischenjahren nicht, muss damit erklärt werden, dass in diesen Jahren die Stöcke weniger Wasser erhielten und daher geringere Mengen von Eisen in die Wurzeln gelangten. [142] Hase.

[1]) Beretning om den höjere Landbrugsskole i Aas 1895—96. Christiania 1897.
[2]) Bericht der Königl. Lehranstalt zu Geisenheim a. Rh. 1895/96. S. 85.

Ueber eine Eigentümlichkeit der löslichen Stärke. Von M. W. Beijernick.[1]) Verf. verwendete bei seinen Diffusionsversuchen mit amylasehaltigen Präparaten auf festem Substrate lösliche Stärke, welche die Struktur und die Eigenschaften des Stärkekorns beibehält, sich aber in kochendem Wasser in jedem Verhältnis klar löst; beim Erkalten scheidet sich die Stärke jedoch amorph ab Diese Stärkelösungen lassen sich selbst bei Kochhitze nicht mit Gelatinelösung mischen, und beim Schütteln beider entsteht eine Emulsion So giebt eine 20%ige Lösung löslicher Stärke mit 5%iger Gelatine eine Emulsion von Gelatinetröpfchen in Stärkelösung, und beim Erkalten bildet sich eine Stärkeplatte mit eingeschlossenen Gelatinetropfen, die ihrerseits eine Menge äusserst fein verteilter Stärketröpfchen enthalten. Bei erhöhtem Gelatinegehalt der Stärkelösung erhält man allmählich so viel Gelatinetröpfchen, dass diese sich beim Erstarren berühren und abplatten, so dass sich daraus auf dem Objektträger ein künstliches Zellgewebe darstellen lässt, dessen Wände aus Stärke und der Zellinhalt aus Gelatine bestehen. Bei noch höherem Gelatinegehalt scheidet sich umgekehrt die Stärke als Tropfen ab, doch zeigen diese Stärketropfen keine Doppelbrechung. Bei Gegenwart von Kochsalz löst sich etwas Stärke in der Gelatine.

Zwanzig und mehr Prozent Glycerin erzeugen scheinbar eine vollständige Mischung und heben das Erstarrungsvermögen auf Durch Hinausdiffundieren des Glycerins mit Wasser erhält man ein homogenes Gemisch, welches sich durch Erhitzen trennt.

Die spezifisch schwerere Stärkelösung bewirkt beim ruhigen Stehen eine Trennung der Bestandteile Bei Gelatine, oder bei Agar mit Inulin, arabischem Gummi oder Dextrin, wurden gleiche Erscheinungen nicht wahrgenommen, so dass es sich um eine spezifische Eigenschaft der Stärke in Bezug auf Gelatine zu handeln scheint. Besonders bemerkenswert erscheinen die weiten Schwankungen, welche im Wassergehalte vorkommen können, ohne den Hauptcharakter des Versuches zu ändern. [154] Hase.

Die Rübenzuckerproduktion Schwedens[2]) während des Jahres 1895 am 1. September bis 1. September 1896 war 62114 Tons, d. h. 14% kleiner wie im nächst vorherigen Jahre; die in derselben Zeit verarbeitete Rübenmenge war 535149 Tons oder 15% weniger als in der Campagne 1894—1895. Im ganzen arbeiteten 18 Zuckerfabriken (incl. 3 Saftstationen), wovon jedoch die eine durch Feuersbrunst zu Anfang der Campagne zerstört wurde.

Der Zuckergehalt der Rüben betrug nach der Polarisation durchschnittlich für alle Fabriken 13.45%, mit Schwankungen von 9.30 bis 15.80%. Die Gesamtausbeute von Zucker war durchschnittlich 11.75% des Rübengewichts (hiervon 10.27% erstes Produkt). [191] John Sebelien.

Formaldehyd zur Konservierung von Nahrungsmitteln. Von F. Ehrlich.[3]) Die unter dem Namen Formalin in den Handel gebrachte 40%ige Formaldehydlösung wird als Antiseptikum und als Konservierungsmittel für anatomische Präparate empfohlen. Verf. stellte Versuche mit einer 8%igen Lösung an, ob das Präparat zur Konservierung von Nahrungsmitteln verwandt werden könne. Fleisch lässt sich allerdings längere Zeit damit konservieren, doch erhält Pferdefleisch ein unappetitliches Aussehen und unangenehmen Geruch, Rindfleisch dagegen nicht. Da aber das behandelte Fleisch einen widerwärtigen Nachgeschmack erhält, so ist die Anwendung des Formaldehyd hierfür ausgeschlossen.

Mit Formaldehyd behandeltes Pferdefleisch zeigt nach 48 Stunden einen Geruch wie nach altem Gänsebraten, was als Unterscheidungsmittel zwischen Pferde- und Rindfleisch dienen kann.

1) Centralblatt für Bakteriologie 1896, Bd. II, S. 697.
2) Tidskrif landtt förmän 1897, s. 96—99.
3) Centralblatt für Bakteriologie 1896, Bd. II, S. 718.



Bei allen Fleischstreifen bot übrigens nur die untere Hälfte die Zeichen der Formaldehydeinwirkung dar, und zeigte die obere Hälfte bereits nach 96 Stunden Fäulniserscheinungen. [119] Hase.

Ueber den Einfluss des intensiven Lichtes auf die Zellteilung bei Saccharomyces cerevisiae und anderen Hefen. Von W. Lohmann [1]) Um den Einfluss intensiven Lichtes auf die Zellteilung bei Saccharomyces cerevisiae zu beobachten, wurde eine Siemens'sche Differentialbogenlichtlampe für 15 Ampère, sowie das direkte Sonnenlicht benutzt. Obwohl durch mehrere Versuchsreihen bei starker und andauernder elektrischer Belichtung im Hellen wie im Dunkeln ziemlich gleichmässige Zellteilung erzielt wurde, so machte sich doch der hemmende Lichteinfluss bei höherer Temperatur geltend; so gingen im Licht aus einer Zelle 6.73, im Dunkeln 12.08 Zellen hervor, mit der Dauer der Beleuchtung steigert sich die hemmende Wirkung.

Aehnlich wirkte das direkte Sonnenlicht, indem die normale Weiterentwickelung der Zellen bei Besonnung wesentlich gehemmt wurde, auch waren dieselben häufig geschrumpft und zeigten unregelmässige Umrisse; das Plasma lag zu Klumpen geballt meist an den Polen der Zellen. Selbst zerstreutes Tageslicht bewirkt bei einiger Helligkeit noch eine merkliche Verzögerung im Wachstum. Je nach der Dauer und Einwirkung des Lichtes tritt eine Lichtstarre ein, welche die Zellen zum Absterben bringt, oder auch im Dunkeln wieder überwunden werden kann. Der Verf. arbeitete ausser mit S. cerevisiae noch mit Mycoderma cerevisiae, mit Torula und mit S. Pastorianus I., welcher sich gegen die gesteigerte Lichtwirkung viel widerstandsfähiger zeigte als die anderen. [120] Hase.

Der Einfluss der Säuregrade im Rahm auf die Butterausbeute. Von Paul Rippert.[2]). Die günstigste Ausbutterung des Rahmes erfolgt bei einem Säuregehalt, der 35—40 *ccm* $^1/_{10}$ Normalnatronlauge auf 50 *ccm* Rahm entspricht. Bei noch höherem Säuregehalt steigt zwar die Ausbeute an Butter, doch ist dieselbe dann nicht mehr normal, sondern arm an Fett und an Eiweiss.

Die Dauer des Butterungsvorganges hängt von der Höhe der Temperatur und Beschaffenheit des Materials ab, und konnte ein Einfluss des Säuregehaltes diesbezüglich nicht festgestellt werden. Wird der Rahm mit Salzsäure angesäuert, so erhält man sehr viel Butter, doch ist dieselbe fettärmer als natürliche Sauer- und Süssbutter. Ausserdem muss dann in der Buttermilch die Säure erst wieder abgestumpft werden, um sie geniessbar zu machen. Organische Säuren, wie Milch-, Wein-, Citronen- und Ameisensäure, lassen sich besser als Salzsäure verwenden, da bei nicht so hoher Ausbeute doch eine Butter mit höherem Fettgehalt erzielt wird. Die Buttermilch ist dann fettarm und, ausser bei Anwendung von Ameisensäure, wohlschmeckend. Die Haltbarkeit einer mit Salzsäure oder einer der genannten organischen Säuren gewonnenen Butter ist nach den Versuchen eine bedeutend höhere als jene der aus süssem oder natürlich-saurem Rahm hergestellten Butter. Vielleicht ist das Verfahren der künstlichen Ansäuerung geeignet, dort in der Praxis eingeführt zu werden, wo Butterfehler durch abnorme Bakterienwirkung auftreten, doch können diese besser durch Sterilisation des Rahmes und Verwendung reiner Milchsäurebakterien beseitigt werden, wodurch ausserdem eine Butter von grösserer Haltbarkeit mit angenehmerem Geschmack hergestellt wird. [121] Hase.

Ueber Glycerinbildung. Von P. Kauschke.[3]) Verf. beweist durch die Ergebnisse seiner in sterilen Mosten und Nährlösungen mit Reinhefe angesetzten Gärversuche, dass die gebildete Glycerinmenge weder der Menge des vergorenen Zuckers noch der des gebildeten Alkohols proportional ist. Die Annahme eines konstanten Alkohol-Glycerinverhältnisses von 100 zu 10

[1]) Centralblatt für Bakteriologie 1896, Bd. II, S. 797.
[2]) Centralblatt für Bakteriologie 1896, Bd. II, S. 798.
[3]) Bericht der Kgl. Lehranstalt zu Geisenheim a. Rh. 1895/96, S. 97.

bei der Weingärung sollte daher ganz fallen gelassen werden, zumal das nicht einwandfreie Beweismaterial hierfür einer erdrückenden Menge von Gegenbeweisen gegenüber steht. Die Glycerinmenge ist vielmehr von einer mehr oder weniger günstigen Stickstoffnahrung abhängig. Ferner wird die Glycerinbildung beeinflusst von einer Durchlüftung und von der Temperatur der Gärflüssigkeit, auch kommt die Menge der ausgesäeten Hefe in Betracht. Dagegen behindert die Gegenwart von Essigsäure, schwefliger Säure, fixen organischen Säuren und Alkohol die Bildung des Glycerins. Im Gegensatz zu der Citronensäure und Aepfelsäure bewirkt die Weinsäure eine Erhöhung der Glycerinmenge, was indessen möglichenfalls als ein Fehler der Untersuchungsmethode anzusehen ist, insofern als durch die Gegenwart von Kali die vollständige Gewinnung von Glycerin beeinträchtigt wird, und durch die Weinsäure ja ein Teil des Kalis ausgefällt wird. [135] Hase.

John Sebelien[1]): **Einige Gärungsversuche mit Johannisbeersaft.** — Mehrere Portionen desselben Johannisbeersaftes wurden im Jahre 1895 mit Zucker und Wasser auf den Gehalt von 20% Zucker und 0.6% Säure gebracht, dann pasteurisiert und mit je einer von sechs verschiedenen reinkultivierten Hefeproben infiziert. Zufälligerweise wurde die Gärung schon nach der Bildung von 5% Alkohol abgebrochen. Die verschiedenen Portionen zeigten indessen bei vergleichender Kostprobe sehr auffällige Unterschiede, die nur als spezif. Wirkungen der Hefensorten zu erklären waren. Als die Geschmacksprobe aber später bei denselben, jedoch ca. ein Jahr alten Portionen wiederholt wurde, hatte der Qualitätsunterschied sich sehr verringert und war jetzt fast unmerkbar. Eine siebente Parallelportion, die gleichzeitig mit den übrigen nach dem Pasteurisieren mit frisch gepflückten Johannisbeeren versetzt wurde, zeigte nur eine starke Schimmelpilzvegetation; — eine achte, nicht infizierte Kontrollportion verblieb steril.

Der beschriebene Versuch wurde im Sommer 1896 in ähnlicher Weise wiederholt, der Most aber zur vollständigen Vergärung gebracht. Die Verschiedenheiten im Geschmack und Aroma waren dann bei den mit verschiedenen Hefen vergorenen Portionen nur ganz unbedeutend.

Es scheint also hierdurch das auch bei der Traubenweingärung beobachtete Factum bestätigt, dass die von den Gärungserregern erzeugten Aroma- und Geschmackstoffe besonders im Anfange der Gärung stark hervortreten und sogar den vom Moste herrührenden Charakter ganz zu verdrängen vermögen, dass aber diese neugebildeten Aromasubstanzen nur geringe Beständigkeit haben und bald der Zerstörung unterliegen.

[141] John Sebelien.

[1]) Beretning om den höjere Landbrugsskole i Aas 1895—96. Christiania 1897.

Berichtigung.

Seite 313 dieses Jahrganges, Zeile 15 von oben ist zu lesen „von Ende" statt „vor Ende."

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 4147

Boden.

Ueber Spannungszustände von Wasser und Luft im Boden.

Von Dr. **H. Puchner.**[1])

Verf. erwähnt als einschlägige Litteratur die Arbeiten von A. Mayer,[2]) E. W. Hilgard[3]) und M. Whitney,[4]) von welchen die ersteren beiden den Spannungszustand zwischen Wasser und Boden, der letztere ausserdem die Einwirkung der Bodenluft auf diese Spannungszustände berücksichtigt.

Verf. erörtert zunächst die Begriffe Oberflächenspannung und Oberflächendruck (nach Whitney).

Die in den Hohlräumen des Bodens enthaltenen Hüllen von Feuchtigkeit und Luft erzeugen in ihrer Wechselwirkung mit den kleinsten festen Bodenteilchen ein System von Anziehungskräften und dadurch Spannungszustände, welche eine Reihe physikalischer Eigenschaften der einzelnen Bodenarten bedingen. Oberflächenspannung einerseits entsteht bei Berührung von Boden- und Wasserteilchen, und zwar nur bei mässigem Wassergehalt; die Bodenteilchen werden infolge der Spannung in der Oberfläche der unzähligen Wasserhüllen, welche durch die adhäsive Anziehungskraft der Bodenpartikelchen entsteht, zusammengepresst und zusammengehalten — sie haben eine hohe Kohärescenz.

Oberflächendruck andererseits entsteht bei zunehmender Mächtigkeit der Wasserhüllen im wassergesättigten Zustand des Bodens; dies ist der umgekehrte Zustand der Oberflächenspannung, die Bodenteilchen werden infolge des aus dem Innern der Wasserhüllen hervorgehenden, nunmehr die adhäsive Anziehungskraft der Bodenpartikel überwiegenden Druckes auseinandergeschoben, sie haben eine niedere Kohärescenz.

Der Zustand des Oberflächendruckes geht unter normalen Verhältnissen immer wieder in den der Oberflächenspannung über, so abgesehen von dem Einfluss der Wärme unter dem Einfluss der Schwer-

[1]) Wollny's Forschungen . . . 1896, Bd. 19, S. 1.
[2]) Wollny's Forschungen . . . Bd. 2, S. 251.
[3]) Wollny's Forschungen . . . Bd. 2, S. 441.
[4]) U. S. Departement of Agricult. Weather-Bureau, Bullet. No. 4 Washington 1892.

kraft. Unter bestimmten Umständen kann sich jedoch im Boden der Zustand des Oberflächendruckes sehr lange erhalten und schwindet erst durch Aufhebung dieser Verhältnisse, so z. B. durch Erschütterungen; der Boden scheidet dann Wasser aus und geht in den Zustand der Oberflächenspannung über. Durch diese, im Laboratorium durch experimentelle Versuche gestützen, Beobachtungen erklärt Verf. auch die Erscheinung des sogen. Schwimmsandes.

Inwieweit vorliegende Erscheinung durch physikalische und stoffliche Unterschiede der Bodenarten beeinflusst wird, zeigt folgende Versuchsanordnung:

A. Feinheit der Bodenpartikel.

Bodenart Quarzsand	Bodengewicht *g*	Wasserkapazität Gew. % vor der Erschütterung	Wasserkapazität Gew. % nach der Erschütterung	Abgeschied. Wasser *g*	Abgeschied. Wasser % d. vollen Wasserkapazität
Nr. I (0.01 — 0.071 *mm*)	58.0	31.25	20.05	6.50	35.89
„ II (0.071—0.114 „)	67.0	29.94	22.93	4.70	22.81
„ III (0.114—0.171 „)	68.5	28.00	21.38	4.50	23.58
„ IV (0.171—0.25 „)	70.0	26.28	20.57	4.00	21.78
„ V (0.25 —0.5 „)	78.3	25.91	23.91	2.50	11.74
„ VI (0.5 —1.0 „)	77.5	24.11	21.78	1.80	9.64
„ VII (1.0 —2.0 „)	74.9	22.80	20.67	1.60	9.36
„ I—VII (0.01 —2.0 „)	61.2	19.42	23.59	2.80	14.83

B. Verschiedene Bodenarten.

Bodenart	Bodengewicht *g*	Wasserkapazität Gew. % vor der Erschütterung	Wasserkapazität Gew. % nach der Erschütterung	Abgeschied. Wasser *g*	Abgeschied. Wasser % d. vollen Wasserkapazität
Kaolin	39.00	54.83	49.18	2.20	10.29
2 Kaolin + 1 Quarz .	46.55	45.28	43.35	2.90	13.76
2 Quarz + 1 Kaolin .	50.82	28.23	20.07	4.15	28.92
Quarz (Nr. I)	57.00	21.14	10.72	6.93	57.55
2 Quarz + 1 Humus .	40.50	37.05	20.74	6.60	56.00
2 Humus + 1 Quarz .	28.45	54.20	31.36	6.50	42.15
Humus	16.23	110.43	71.59	6.30	35.17
2 Humus + 1 Kaolin .	24.82	83.42	66.68	4.15	20.05
2 Kaolin + 1 Humus .	30.55	66.85	55.22	3.55	17.38

Demnach war die Abscheidung von imbibiertem Wasser infolge der Erschütterungen bei den verschiedenen Quarzsandsortimenten eine mit der Feinheit des Korns zunehmende. Unter den verschiedenen Bodengemischen war sie am bedeutendsten beim Quarzsandpulver, am geringsten beim Thon, während der Humus in der Mitte steht.

Die bei den agrikulturphysikalischen Untersuchungen übliche Reihenfolge: Thon, Quarz, Humus, oder umgekehrt, wird hier vom Humus nicht eingehalten. In dem vorliegenden Versuch ist nicht einzig und allein das spezifische Gewicht der Substanz massgebend, sonst müsste ja Humus am wenigsten imbibiertes Wasser abgeben, sondern es kommt hier die unregelmässig faserige Beschaffenheit des Torfes in Betracht, welche in Gemeinschaft mit den feinen Haarröhrchen zahllose, mit Wasser gefüllte Hohlräume bildet, welche jedoch bei Erschütterungen das Wasser nicht festhalten können.

Im folgenden Abschnitt berücksichtigt Verf. die durch den Einfluss der Luft auf die Bodenteilchen hervorgerufenen Spannungszustände, und zwar speziell im vollständig trockenen Boden. Nach den bekannten Untersuchungen über das Absorptionsvermögen der Bodenarten [1]) bilden sich um die einzelnen Bodenteilchen infolge der adhäsiven Anziehungskraft Lufthüllen, welche gleichfalls, ähnlich den Wasserhüllen, in einem Zustand der Spannung sich befinden, jedoch bleibt diese Spannung auf jede einzelne Lufthülle für sich beschränkt. Infolge der gegenseitigen Abstossung der Gasmoleküle kann ein Zustand der Oberflächenspannung der Luft im Boden, ähnlich demjenigen des Wassers, nicht eintreten; im völlig trockenen Boden herrscht daher der Zustand des Oberflächendruckes, weil die Bodenpartikel ihre adhäsive Anziehungskraft auch über die sie umgebenden Lufthüllen hoher Spannung hinaus ausdehnen und daher immer noch mehr Luft — innerhalb bestimmter Grenzen — zwischen sich einlagern.

In welcher Weise nun diese Lockerheit des Bodens im trocknen Zustand durch seine physikalische und chemische Beschaffenheit beeinflusst wird, sucht Verf. durch Versuche darzulegen, und zwar an denselben Bodenarten, wie im vorigen Abschnitt beschrieben, und auch in analoger Weise, nämlich in Bezug auf die Volumvermehrung des festen Bodens beim Pulvern, wie auch auf die Volumverminderung beim Rütteln.

Er kommt zu der Schlussfolgerung, dass der Boden um so mehr Luft beim Pulvern aufnimmt und dementsprechend umsomehr Luft beim Rütteln abgiebt, je feiner die Bodenteilchen sind. Unter den Bodengemengteilen steht in dieser Beziehung an der Spitze der Kaolin, dann folgt der Humus, während der Quarz an letzter Stelle steht. Hieran knüpft Verf. noch Betrachtungen über die verschiedene Benetzbarkeit der Bodenarten; in dieser Beziehung ist der grobe Sand am leichtesten

[1]) Wollny's Forschungen . . . Bd. 15, S. 163 (von Dobeneck).

benetzbar, mit der abnehmenden Korngrösse nimmt die Benetzbarkeit ab, bezüglich dieser Fähigkeit stehen die Bodengemengteile in folgender abnehmender Reihenfolge: Quarz, Kaolin, Humus.

[214] Schenke.

Die Verteilung der Salze in Alkaliböden unter verschiedenen Bedingungen.

Von Prof. Dr. **E. W. Hilgard**,[1] Vorst. d. Versuchsstat. Berkeley, Kalifornien.

Diese Arbeit ist eine Fortsetzung der früheren Abhandlungen[2] desselben Verf. über die Bewegungen und Reaktionen der löslichen Salze in den Alkaliböden.

Infolge der Bewässerung der Versuchsfelder bei Tulare war eine Fläche von 8 *ha* (gegenüber ursprünglich $^1/_2$ *ha*) der Alkaliplage anheimgefallen, auf deren Beseitigung nunmehr ein Hauptaugenmerk der Station gerichtet werden musste. Das Hauptmittel hierzu lieferte die Gypsdüngung, zur Neutralisation des Natriumkarbonates, welches den Hauptbestandteil der Alkalisalze ausmacht (neben Sulfaten, Chloriden, Nitraten).

Bezüglich der Untersuchungsmethoden glaubte Verf., der analytischen gegenüber, der zu Irrtümern leicht Veranlassung gebenden synthetischen Methode den Vorzug geben zu müssen. Die Untersuchungsresultate wurden graphisch (in 5 Kurventafeln) dargestellt.

Probenahme und Analyse erfolgte derart, dass die Erdproben mittels Erdbohrers in Partieen von je 3 Zoll Dicke bis zur Tiefe von 3 bis 4 engl. Fuss entnommen wurden (also 12 bis 16 Proben auf jedes Bohrloch), jede dieser Partieen einzeln ausgelaugt und auf ihre löslichen Alkalisalze hin untersucht wurde. Der natürliche Normalzustand des unbewässerten Alkalilandes, welches seit 5 bis 6 Jahren ausser Kultur geblieben war, war derart, dass sich beim Bohren schon in einer Tiefe von $1^1/_2$ Fuss eine merkliche Zunahme des Widerstandes zeigte, welcher bei $2^1/_2$ bis 3 Fuss sein Maximum erreichte, um von da ab rasch abzunehmen; bei 4 Fuss Tiefe war er nicht grösser als im Obergrund. Der Hauptfaktor dieses Widerstandes liegt in der Verschlämmung der Thonsubstanz, deren Maximum wesentlich mit dem Maximum des Gehaltes an Natriumkarbonat zusammenhängt; diese Verschlämmung hindert auch den Abfluss der Salze in das Grundwasser.

[1]) Wollny's Forschungen a. d. Geb. d. Agric.-Phys. 1896, Bd. 19, S. 20.
[2]) Wollny's Forschungen 1893, Bd. 16, S. 82.

Im Obergrund stehen die Natriumsalze in ganz anderem Verhältnis als im Untergrund. Beim Absterben der natürlichen Pflanzendecke (im Juni) ist der Obergrund so vollständig der Feuchtigkeit beraubt, dass von einem bedeutenden Aufstieg der Alkalisalze durch Oberflächenspannung nicht die Rede sein kann. Anders liegen die Verhältnisse beim bewässerten Kahlboden; infolge der grösseren Verdunstung werden die Alkalisalze des Untergrundes ausgelaugt, stehen im Juni schon nahe der Oberfläche, im Spätsommer wittern sie aus und bieten den trostlosen Anblick einer Salzsteppe. Anders gestaltet sich die Sachlage beim bewässerten Boden mit Pflanzendecke; durch die Beschattung (mehr oder weniger dichter Bestand) wird der Oberflächenverdunstung mehr oder weniger Einhalt gethan und demgemäss auch die Anhäufung der Salze beeinflusst. Diese Zustände und Wanderungen der Salze, wie die weiter unten geschilderte Verteilung derselben etc. sind insgesamt übersichtlich graphisch in den Kurventafeln der Originalarbeit wiedergegeben.

Die Grundlagen der Melioration liegen demnach in möglichster Verminderung der Oberflächenverdunstung in Alkali- und Salzländereien; dies ist zu erreichen durch sorgfältige Erhaltung der Ackerkrume im Zustande bester Bestellung, wozu bei Alkaliböden ausser Vermeidung der Krustenbildung (durch Eggen, Hacken) besonders das Zersetzen der Soda durch „Gypsen" gehört; während in den humiden Klimaten eine Krumentiefe von etwa 10 *cm* genügt, muss diese in den ariden Regionen wenigstens 15 *cm* betragen.

Die Verteilung und das Verhältnis der einzelnen Salze untereinander läuft nicht mit derjenigen der ganzen Salzmengen parallel, es sprechen teils physikalische, teils chemische Wirkungen mit. Ausser den löslichen Alkalisalzen beteiligen sich bei den chemischen Wechselwirkungen das Calciumkarbonat, der Humus und die aus demselben entwickelte Kohlensäure, welche die Umsetzung der Alkalisulfate mit Erdcarbonaten bedingt.

Die Kohlensäurebildung kann durch Oxydation von aussen (Luftsauerstoff) oder bei Ausschluss derselben durch Gärungsprozesse entstehen. Im allgemeinen fallen die Maxima des Natriumcarbonates mit den Minimis des Sulfates zusammen, das Kochsalz beteiligt sich nur wenig bei den Reaktionen, im allgemeinen folgt es bis zu einem gewissen Grade den Veränderungen der Glaubersalzmengen.

Bezüglich der Nitrate ist hervorzuheben, dass dieselben im allgemeinen nahe der Oberfläche im Maximum vorkommen, in einer

Tiefe von unter 24 Zoll nur noch spurenweise vorhanden sind, in der verschlämmten Untergrundsohle findet man keine Spur derselben. Die Magnesia spielt bei der Nitrifikation eine hervorragend günstige Rolle. Physikalische Faktoren der ungleichen Verteilung der Salze sind Temperatur und Feuchtigkeit, Löslichkeitsverhältnisse und Krystallform der Salze. Verf. stellt eine Fortsetzung der Beobachtungen (in Bezug auf Thonböden und auf höhere Niederschlagsmengen) in Aussicht.

[215] **Schenke.**

Untersuchungen über die Wasserkapazität der Böden.

Von Dr. **R. Ulrich** (Techn. Hochschule München).[1])

Unter den für die Wasserkapazität der Böden massgebenden Momenten hält Verf. den Einfluss der Temperatur und der Salze auf das Wasseraufspeicherungsvermögen der Böden für noch nicht genügend erforscht.

A. Einfluss der Temperatur auf die Wasserkapazität des Bodens.

F. Haberlandt[2]) hatte die Beobachtung gemacht, dass die Aufnahme von Wasser seitens des Bodens sich in dem Masse verminderte, als das zur Anfeuchtung benützte Wasser höher temperiert war. F. Haberlandt benutzte zu seinen Versuchen humusreichen Lehmmergel und humusarmen Lehmkalkmergel bei Temperaturen von 15° und 60° R., erstere Bodenart verlor bei 60° 18 % ihrer Sättigungskapazität, letztere Bodenart ca. 12 %. Ein dritter Versuch mit feinsandigem Lehmmergel ergab gleichfalls Abnahme des aufgenommenen Wassers mit Zunahme der Temperatur:

der Temperatur: bei	15° C.,	20°	32°	50°	100°
Wasseraufnahme:	53.1 %	52.6 %	51.8 %	47.7 %	46.2 %.

Diese an sich schätzenswerten Resultate werden durch die geringe Zahl von Beobachtungen und die hohen in der Natur nicht vorkommenden Temperaturen beeinträchtigt. H. v. Klenze[3]) suchte in seinen Versuchen diese Mängel zu beseitigen. Er wählte 14 Bodenarten aus, 5 Sandböden verschiedener Korngrösse, 5 Quarzsandböden, je einen Kalksand, Marmorstaub, Kaolin, Torf; Beobachtungstemperatur war 5° bezw. 35° C. In Uebereinstimmung mit den Haberlandt'schen

[1]) Wollny's Forschungen a. d. Agric.-Physik 1896, Bd. 19, S. 37.
[2]) Landw. Versuchsstat. Bd. 8, 1866, S. 458.
[3]) Landw. Jahrbücher 1877, Heft 1.

Versuchen zeigen diese Untersuchungen, dass der Wassergehalt der Mineralböden im gesättigten Zustand bei niedriger Temperatur grösser war als bei höherer, während sich diese Verhältnisse bei dem Humus gerade umgekehrt gestalteten.

Verf. hielt daher eine nochmalige experimentelle Prüfung dieser Frage unter Anwendung von regelmässig abgestuften, konstanten Temperaturen innerhalb der in der Natur vorkommenden Grenzen für notwendig. Die Versuche wurden in mit Siebböden versehenen Glas- bezw. Blechcylindern vorgenommen, welche sowohl nach unten, wie nach oben vor Verdunstung geschützt waren. Untersucht wurden 5 Sorten Mineralböden (Kaolin, Thon, Lehm, Kalksand, Quarzsand), 4 Sorten humusreiche Mineralböden (humoser Kalksand, Mistbeeterde, 2 Schwarzerden aus Russland), 4 Sorten reiner Humusböden [künstlich dargestellter Zuckerhumus, 2 Hochmoore (Oldenburger und Haspelmoor) 1 Niederungsmoor (Schleissheimer) Korngrösse 1 *mm*]. Temperaturen der Wasseraufnahme waren genau 0°, 10°, 20° und 30° C. Aus den aufgeführten Zahlen zieht Verf. die folgenden Schlussfolgerungen:

1. Die von den Mineralböden in maximo aufgenommenen Wassermengen sind um so geringer, je stärker die Erwärmung des Bodens ist.

2. bei den humusreichen und Humus-Böden gestalten sich die Wirkungen der Wärme umgekehrt.

Zur Erklärung der ad 1. angeführten Gesetzmässigkeiten führt Verf. die Thatsache an, dass die Adhäsion, mittelst welcher feste Körper das Wasser an ihrer Oberfläche festzuhalten vermögen, mit steigender Temperatur abnimmt. Versuche mit gepulvertem und krümeligem Lehm belegen diese Behauptung, Verf. weist nach, dass die betreffenden Bodenproben bei 30° C. eine um so grössere Wassermenge verlieren, je niedriger die Temperatur war (0°, 10°, 20° C.), bei welcher sie ursprünglich vollständig durchfeuchtet waren.

ad 2. Die grössere Wasserkapazität der humosen Böden bei höherer Temperatur ist nur eine scheinbare, da sie durch eine Volumzunahme der humosen Böden hervorgerufen ist; bei Reduktion der aufgenommenen Wassermengen auf gleiches Volumen zeigen auch die humosen Böden ein den Mineralböden analoges Verhalten. Auch die reinen Humusböden zeigen hinsichtlich des Einflusses der Temperatur auf die Sättigungskapazität ein den humosen Mineralböden ähnliches Verhalten.

B. Einfluss der Hydrate und Salze auf die Wasserkapazität des Bodens.

Diese Versuche wurden mit feingeschlämmter Porzellanerde (Kaolin) ausgeführt, und zwar mit Salzlösungen bezw. Salzmengen, welche den Normen bei der Ackerdüngung zu Grunde gelegt werden, und in bis auf das Doppelte dieser Mengenverhältnisse gesteigerten Gaben. Es wurden angewandt Hydrate und Carbonate der Alkalien, Phosphate, Sulfate, Nitrate und Chloride der Alkalien und alkalischen Erden in Lösung, endlich Kalkhydrat und Gips, letztere in Pulverform innig beigemengt. Die Konzentration der Lösungen war in Prozenten des Bodens berechnet 0.0, 0.05, 0.075, 0.10 %; die Menge des Kalkhydrats und Gipses betrug 0.0, 0.05, 0.10, 0.50, 1.0 % des Bodens.

Aus dem tabellarisch angeführten Versuchsmaterial zieht Verf. folgende Schlüsse: Die verschiedenen Hydrate und Salze üben in beträchtlichem Grade, aber in sehr verschiedener Weise einen Einfluss auf das Wasserfassungsvermögen des Thones aus. Ihrer Wirkung nach lassen sich dieselben in 3 Gruppen einteilen, von welchen die erste jene Verbindungen umfasst, bei deren Gegenwart die Wasserkapazität des Bodens eine Verminderung erfährt. Hierher gehören die Hydrate und Carbonate der Alkalien, sowie die Phosphate.

Die zweite Gruppe umfasst jene Salze, welche auf die Wasseraufnahme seitens des Bodens fast ohne Einwirkung sich erweisen, dies sind die Sulfate. Zur dritten Gruppe zählen die Verbindungen, welche wie die Nitrate, Chloride und das Kalkhydrat zu einer Erhöhung der Wasserkapazität des Bodens beitragen. Im Uebrigen lässt sich aus den mitgeteilten Zahlen folgern, dass die bezeichneten Wirkungen der der ersten und dritten Kategorie zuzurechnenden chemischen Verbindungen in um so stärkerem Grade hervortreten, je grösser die Menge ist, in welcher sie dem Boden beigemischt werden.

Infolge der Konzentration der Salzlösungen und infolge der Adhäsion der Bodenpartikel wäre wohl eine mit dem Salzgehalt parallel laufende aufsteigende Tendenz in der Wasserkapazität erklärlich, nicht aber die in entgegengesetztem Sinne beobachtete. Zur Erklärung dieser Gesetzmässigkeiten müssen die schon mit blossem Auge erkenntlichen Volumenveränderungen herangezogen werden. Während nämlich bei Benutzung der Hydrate und Carbonate der Alkalien sowie der Phosphate eine der Koncentration der Lösung entsprechende Volumenverminderung der Bodenmasse deutlich beobachtet wurde, und die Sulfate sich in dieser Beziehung indifferent erwiesen, wurde bei der Zufuhr von Nitraten

und Chloriden, besonders aber von Aetzkalk eine Volumenvermehrung des Bodens wahrgenommen.

Diese Beobachtungen stehen in Uebereinstimmung mit denjenigen von A. Mayer[1]) und E. W. Hilgard.[2]) Um die Frage zu entscheiden, in welcher Weise sich die übrigen Bodenarten gegenüber Salzlösungen verhalten, wurden ausser Kaolin noch Quarzsand, Kalksand, humoser Kalksand, Lehm, Thon, Torf in der oben geschilderten Weise mit Knop-scher Nährstofflösung von verschiedener Konzentration resp. mit verschiedenen Mengen Aetzkalk gemischt. Die Wirkung des Aetzkalkes und der Nährstofflösung auf die verschiedenen Bodenarten war ganz gleichartig; mit einer Erhöhung des Salzgehaltes geht eine entsprechende Erhöhung der Wasserkapazität des Bodens Hand in Hand. Die Wirkung der Knop'schen Nährstofflösung findet in ihrem reichlichen Gehalt an Nitraten genügende Erklärung. Es erscheint dem Verf. die Schlussfolgerung berechtigt, dass die einzelnen Salze, ähnlich wie beim Kaolin, auch bei den verschiedenen Bodenarten eine analoge Wirkung, welche sich teils in der Vermehrung, teils in der Verminderung der Wasserkapazität äussert, ausüben werden. [216] Schenke.

Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf verschiedene Ernten.

Von **J. Raulin.**[3])

Verf. entfernte von einer 4 *a* grossen Fläche die natürliche Ackererde und ersetzte dieselbe auf je 1 *a* durch stark sandigen Boden, stark thonigen Boden, Torferde und Kalkboden. Von jeder Parzelle blieb eine Hälfte ungedüngt, die andere Hälfte erhielt alljährlich während der ersten drei Versuchsjahre schwefelsaures Ammoniak, Präzipitat und schwefelsaures Kali, während der beiden letzten Jahre nur Präzipitat (0.8 *kg* = 0.3 *kg* Phosphorsäure) und schwefelsaures Kali (0.8 *kg* = 0.4 *kg* Kali). Eine fünfte Parzelle enthielt die Komponenten der vier übrigen zu gleichen Teilen gemischt. Was von den gleichmässig behandelten Parzellen geerntet wurde, ist in nachfolgender Tabelle verzeichnet.

Nach den Erträgen nehmen also die einzelnen Bodenarten fast bei jeder Frucht dieselbe Rangordnung ein, dem unfruchtbarsten Sandboden folgt der Thonboden, Torfboden und Kalkboden zeigen untereinander geringere Unterschiede. Der gemischte Boden lieferte weitaus die

[1]) Wollny's Forschungen 1879, Bd. 2, S. 251.
[2]) Wollny's Forschungen 1879, Bd. 2, S. 441.
[3]) Journ. d'agricult. pratique. 1896, Bd. 2, S. 113, 151.

Jahr	Frucht	Ungedüngt					Gedüngt				
		Sand *kg*	Thon *kg*	Torf *kg*	Kalk *kg*	Gemisch *kg*	Sand *kg*	Thon *kg*	Torf *kg*	Kalk *kg*	Gemisch *kg*
1891	Kartoffeln . .	5.2	12.0	28.5	35.0	72.0	21.5	36.4	72.2	62.3	98.4
1892	Weizen gesamt	5.0	7.5	12.5	15.2	35.0	8.2	12.5	27.0	32.0	45.0
	Weizen Korn	1.5	1.0	2.0	4.0	10.0	2.4	2.0	7.0	9.0	15.0
1893	Rüben . . .	38	66	243	195	204	85	77	265	279	297
1894-95	Klee	7.45	40.2	49.3	48.16	83.10	18.5	49.3	90.3	109.3	120.16

höchsten Erträge, welche den Durchschnitt der übrigen Bodenarten bedeutend übertrafen. Die gedüngten Parzellen nahmen fast dieselbe Stufenfolge ein. Trotzdem hat die Düngung nicht auf allen Bodenarten gleich gewirkt. Nach der Analyse enthielten die einzelnen Bodenarten:

	Sand %	Thon %	Torf %	Kalk %	Gemisch %
Stickstoff	0.0145	0.0377	1.886	0.020	0.232
Phosphorsäure . . .	0.1230	0.1359	0.0592	0.148	0.1469
Kali	0.0226	0.1742	0.0601	0.0120	0.0628

Um die für jede einzelne Frucht geeignetste Mischung zu finden, liess Verf. Gruben mit quadratischer Oberfläche von 1.5 *m* Seitenlänge ausmauern, den Boden mit Kieselsteinen ausfüllen und darüber die Mischung etwa 70 *cm* stark schichten. 24 solcher Gruben erhielten verschiedene, nach bestimmtem Plan zusammengesetzte Mischungen obiger Komponenten. Aus dem Vergleich der Erträge liess sich dann annähernd beurteilen, welche Zusammenstellung zur Erzielung des höchsten Ertrages erforderlich war. Feldversuche auf Parzellen von je ½ *a* bestätigten diese Resultate. Als solche erwiesen sich für

Prozentgehalt an	Kartoffeln	Weizen	Rüben	Klee [1])
Thon	7	16	2	6
Sand	64	52	48	58
Humus	6	7	10	2
Kalkboden	23	25	40	32

[223] Höft.

[1]) Zahlen des Originals. Ref.

Düngung.

Einfluss der Düngung von Moorwiesen auf den Wasser-, Kali- und Phosphorsäuregehalt der Erntemasse.

Von **M. Fleischer.**[1])

Verf. hatte schon vor einiger Zeit die Resultate einer Reihe von Versuchen [2]) der Moorversuchsstation veröffentlicht, wonach bei gleichzeitiger Anwendung von Phosphorsäure und Kalidüngung auf Moorwiesen sich das Verhältnis zwischen Schmetterlingsblütern und Gräsern zu Gunsten ersterer verschiebt. Dieselben und einige weitere Versuche lassen den Einfluss der Düngung auf den Wasser-, Kali- und Phosphorsäuregehalt der Erntemasse erkennen. Da die Kleearten nach den Wolff'schen Tabellen einen durchschnittlich höheren Wassergehalt aufweisen als Gräser, so war im voraus anzunehmen, dass eine das Wachstum des Klee befördernde Düngung auch den Wassergehalt der Erntemasse steigern würde. Verf. zeigt zunächst an einigen Versuchen der Moorversuchsstation mit verschiedenen ganz gleich behandelten Grasarten, dass der Wassergehalt der verschiedenen Gräser in ausserordentlich weiten Grenzen schwankt und wesentlich abhängig ist vom Entwickelungsstadium und Alter der Pflanzen.

Im Durchschnitt enthielten die Gräser (8 verschiedene Arten).

An Wasser:	1882	1883	1884
Im ersten Schnitt	82.8%	71.5%	74.1%
Im zweiten Schnitt . . .	78.6%	71.9%	70.4%

Nach den Wolff'schen Tabellen enthalten Gräser 72.0%, Kleearten 80—82% Wasser im Durchschnitt; es ist also bei obigen Versuchen der Durchschnittswassergehalt erst im zweiten und dritten Jahre erreicht worden. Vergleichende Versuche mit unter gleichen Verhältnissen gewachsenen und geernteten Kleegrasarten und reinem Klee, ergaben für letzteren stets einen höheren Wassergehalt. — Ueber den Einfluss der Düngung mit Kali und Phosphorsäure auf den Wassergehalt der Erntemasse geben verschiedene Versuche Aufschluss, aus denen wir hier bloss die folgenden Zahlen wiedergeben. Auf einem noch rohen, bisher nur mit Seeschlick befahrenen Moore wurde durch Kainit- und Phosphatdüngung eine aus vier Jahren (1879—81) berechnete durchschnittliche Steigerung des Wassergehaltes der Ernte

[1]) Mitteil. d. Verein z. Förderung d. Moorkultur im Deutschen Reiche 1896, Nr. 24, S. 453—462; 1897, Nr. 7, S. 129—139.
[2]) S. diese Zeitschr. dieser Jahrg. Heft III, S. 161—164.

(Klee und Gras) von 71.7 % der ungedüngten Parzelle auf 78.2 % erzielt, also um 6,5 %. Auf einem Hochmoore wurde der Wassergehalt durch dieselbe Düngung von 68.1 auf 75.1 %, aus drei Jahren als Durchschnitt berechnet, also um 7.0 % gesteigert. Bei vergleichenden Versuchen mit verschiedener Düngung wurde durch ausschliessliche Kalidüngung der Wassergehalt der Erntemasse fast gar nicht geändert, während gleichzeitige Gabe von Kali und Phosphorsäure wiederum eine bedeutende Steigerung desselben zur Folge hatte, die nicht selten auf 10 % in einem Fall bis auf 14 % stieg. Im allgemeinen entsprach dem höheren Ernteertrag auch ein höherer Wassergehalt, wofür folgende Zahlen angeführt werden:

Summe der Erträge von 2 Jahren, *kg* pro *ha* an grüner Masse:
21073, 26012, 27850, 33020, 46477, 49315, 57253, 70190,
durchschnittlicher Wassergehalt:
74.2 %, 77.1 %, 78.7 %, 79.2 %, 78.9 %, 84.6 %, 83.9 %, 83.1 %.

Bei etwa 50000 *kg* Ertrag wird eine Grenze erreicht und findet eine weitere Steigerung des Wassergehaltes nicht mehr statt. Vollständig übereinstimmend ergaben sämtliche Versuche auch hier wieder, dass weder ausschliessliche Kali- noch Phosphorsäuredüngung wohl aber gleichzeitige Anwendung beider Düngemittel, eine erhebliche Steigerung des Kleeertrages — in einzelnen Fällen bis zu 30 % — zur Folge hatte, wie die botanische Analyse feststellte. Nach Verf. Ansicht ist eine so erhebliche Steigerung des Wassergehaltes der Ernte, wahrscheinlich nicht allein der Vermehrung der Kleearten zuzuschreiben, es dürften infolge der Düngung an Stelle der trockeneren wasserreichere Gräser treten. Ferner wird durch wirksame Düngung die Blattgrösse gesteigert, dadurch die Verdunstung und infolgedessen auch die Wasseraufnahme vermehrt. Schliesslich wird, wie aus den weiter unten angeführten Versuchsresultaten erhellt, durch eine Kaliphosphatdüngung auch eine vermehrte Aufnahme der Pflanzen an diesen Stoffen erzielt, womit wahrscheinlich auch ein höherer Wassergehalt verbunden ist.

Nach den Wolff'schen Tabellen enthält Wiesenheu im Durchschnitt 1.60 % Kali und 0.43 % Phosphorsäure, und diese Zahlen legt man der Berechnung der dem Boden durch die Heuernte entzogenen Mengen, sowie des dadurch notwendigen Ersatzes zu Grunde. In seinem Buche über Kalidüngung weist Maercker darauf hin, dass durch Zufuhr von Kalisalzen gesteigerte Heuernten dem Boden weit grössere Mengen an Kali entziehen können, als jenen Zahlen entspricht, wobei er sich auf Versuche von Lawes und Gilbert in Rothamsted beruft. Diese fanden:

in ungedüngtem Heu . . . . 1.14% Kali und 0.27% Phosphorsäure
in mit Kaliphosphat gedüngtem Heu 1.92% „ „ 0.24% „

also in gedüngtem Heu mehr: 0.78% Kali und 0.17% Phosphorsäure

50 D. Ctr. Wiesenheu könnten demnach bei Kali- und Phosphorsäuredüngung pro Hektar 39 *kg* Kali und 8.5 *kg* Phosphorsäure mehr entziehen, als ein gleicher Heuertrag einem Hektar ungedüngter Wiese, und es wären zum Ersatz dieser Mehrentnahme pro Hektar 3 D. Ctr. Kali und ½ D. Ctr. Thomasphosphat mit 17% citratlöslicher Phosphorsäure nötig. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen J. König und Fleischmann und V. Giese. Zur Feststellung des Düngungsbedürfnisses verschiedener Bodenarten des Trakehner Gestütes hat Verf. unter Mitwirkung der Herren Dr. C. Claessen und P. Roese im Chemischen Laboratorium der königlichen Landwirtschaftlichen Hochschule Versuche ausgeführt. Die Ernte ergab bei einem durchschnittlichen Wassergehalt von 14.3% bei den mit Kali und Phosphorsäure gedüngten Pflanzen, im Gegensatz zu den nicht gedüngten, eine Steigerung

a) auf schwerem Wiesenboden um . . 0.32% Kali u. 0.35% Phosphorsäure
b) auf mittelschwerem Wiesenboden um 0.53% „ „ 0.30% „
c) auf leichtem Wiesenboden um . . . 0.89% „ „ 0.23% „

Während die Gesamtmengen Kali den Durchschnittszahlen der Wolff'schen Tabellen entsprachen (1.60%), war die prozentische Anreicherung des Heus an Phosphorsäure noch grösser als bei den Rothamsteder Versuchen. Es handelte sich hier um Lehm- und Sandböden, welche an Kali und Phosphorsäure nicht arm sind. Ob jedoch die an diesen Stoffen meist hervorragend armen Moorböden sich ebenso verhalten, war noch fraglich. Bei früheren Versuchen der Moorversuchsstation auf ungedüngten und mit Kaliphosphat, sowie mit Stalldünger und Seeschlick gedüngten Hoch- und Niederungsmoorwiesen, erzielten Seeschlick und Stalldünger eine höhere Steigerung des Kaligehaltes als Kaliphosphat (bis 0.21 über die Wolff'sche Mittelzahl); es scheint demnach das Kali des Seeschlicks den Pflanzen zum grössten Teil zugänglich zu sein. Der Phosphorsäuregehalt erfuhr in beiden Fällen eine erhebliche Steigerung, durchschnittlich um 0.2% über die Wolff'sche Mittelzahl (0.43%), und betrug in einzelnen Fällen das Doppelte der ungedüngten Parzellen. Auf einer Hochmoorwiese wurde der Kaligehalt des Heus durch ausschliessliche Kalidüngung von 1.15% (der ungedüngten Parzelle) auf 2.22% gesteigert, während ausschliessliche Phosphorsäuredüngung auf derselben Wiese den Kaligehalt auf 1.08% herabdrückte. Durch Zugabe schon geringer Mengen Kali, bei gleichbleibender Phosphorsäuremenge, wurde wieder eine Steigerung des Kaligehaltes

auf 1.71 % beobachtet, doch konnte hierbei, selbst durch sehr erhebliche Steigerung der Kalizufuhr, der durch ausschliessliche Kalidüngung erzielte Kaligehalt von 2.22 % nicht mehr erreicht werden. Gleichzeitige Phosphorsäuredüngung scheint demnach den Kaligehalt herabzudrücken, eine Erscheinung, wofür Verf. keine Erklärung zu geben weiss. Durch ausschliessliche Phosphorsäuredüngung erfolgte in analoger Weise eine Steigerung des Phosphorsäuregehaltes von 0.48 % (der ungedüngten Parzelle) auf 0.84 %, während eine ausschliessliche Kalidüngung den Phosphorsäuregehalt des Heus auf 0.40 % herabsinken liess. Durch Zufuhr beider Stoffe stieg der Phosphorsäuregehalt wieder, allein auch hier wurde die durch ausschliessliche Phosphatdüngung erreichte Zahl von 0.84 % durch Steigerung der Phosphorsäuredüngung nicht mehr erreicht, das Maximum betrug 0.81 % mit Kali und Thomasphosphat, mit Kali und Phosphorit dagegen nur 0.61 % Phosphorsäure. Noch erheblichere Steigerungen wenigstens bezüglich des Kaligehaltes, erzielten in gleicher Richtung ausgeführte Versuche auf Niederungsmoorwiesen. Ausschliessliche Kalidüngung, erhöhte hier den Kaligehalt von 0.90 % der ungedüngten Parzelle auf 2.25 %, während bei gleicher Kaligabe und wechselnden Phosphorsäuremengen die Zahlen zwischen 1.82 und 2.21 % Kali schwankten. Weniger erheblich war hier die durch Phosphorsäuredüngung erzielte Steigerung des Phosphorsäuregehaltes, es wurde als Maximum eine Erhöhung von 0.40 % der ungedüngten Parzelle auf 0.55 % erreicht. Zwecks Vergleich der bei diesen Versuchen gefundenen Zahlen mit den Wolff'schen Mittelzahlen giebt Verf. folgende Zusammenstellung:

Bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 14.3 % enthielt das Heu an Kali:

	von Hochmoorwiesen	von Niederungsmoorwiesen
bei fehlender Kalizufuhr	1.14 %	0.83 %
bei Kalidüngung	2.01 %	1.98 %

Wolff'sche Mittelzahl für Wiesenheu 1.60 %.

An Phosphorsäure:

	von Hochmoorwiesen	von Niederungsmoorwiesen
bei fehlender Phosphorsäurezufuhr	0.43 %	0.37 %
bei Phosphorsäuredüngung	0.68 %	0.51 %
bei Thomasphosphatzufuhr	0.76 %	0.56 %

Wolff'sche Mittelzahl für Wiesenheu 0.43 %.

Der auffallend höhere Kali- und Phosphorsäuregehalt des ungedüngten Hochmoorheus, im Vergleich zu dem der Niederungsmoorwiesen, rührt daher, dass letztere stark vernachlässigt waren, während die verhältnismässig

grössere Steigerung des Phosphorsäuregehaltes des Hochmoorwiesenheus leicht durch das grössere Aufschliessungsvermögen des Hochmoors für die zugeführten Phosphate erklärt wird. Verf. weist schliesslich darauf hin, dass auf Grund dieser Versuche man für die Bemessung der zugeführten Kali- und Phosphorsäuremengen nicht immer die Wolff-schen Mittelzahlen zu Grunde legen darf. Schon eine geringe Kaligabe (6 D. Ctr. pro *ha*) steigerte den Kaligehalt um 0.28 % über die Wolff'sche Mittelzahl, 50 D. Ctr. Wiesenheu entziehen demnach dem Boden ca. 94 *kg* Kali, während sich aus jener Mittelzahl nur 80 *kg* berechnen. Bei dem höchsten gefundenen Kaligehalt (2.89 %) würden 50 D. Ctr. Heu dem Boden 125 *kg* Kali entziehen. Die von dem Verf. früher zum Ersatz von 50 D. Ctr. Heuernte auf Moorwiesen empfohlene Düngung von 8 D. Ctr. Kainit (ca. 100 *kg* Kali enthaltend) ist daher sicher nicht zu hoch gegriffen. Bei Abmessung der Phosphorsäuremengen braucht man nicht so ängstlich zu sein, da der Moorboden an Phosphorsäure reicher als an Kali, und andererseits über Bedarf zugeführte Mengen für die späteren Jahre verfügbar bleiben. Im Durchschnitt wurde der Phosphorsäuregehalt um 0.24 %. über die Wolff'sche Mittelzahl gesteigert, so dass 50 D. Ctr. Heu nicht 21.5 sondern 33.5 *kg* Phosphorsäure dem Boden entziehen. Eine Düngung der Moorwiesen mit 2 D. Ctr. 18 % Thomasphosphat führt ihnen 36 *kg* Phosphorsäure zu und dürfte daher gerechtfertigt erscheinen. [129] **Albert.**

Die Abfälle des menschlichen Haushaltes in Paris.

(Landwirtschaftliche Verwertung oder Verbrennung. — Bericht der Herren Brouardel und du Mesnil an die französische hygienische Gesellschaft.)

Von **L. Grandeau.**[1])

Die Frage, in welcher Weise die Abfälle des menschlichen Haushalts am zweckmässigsten zu entfernen seien, beschäftigt die Verwaltungen der grösseren Städte schon seit längerer Zeit in ausgedehntem Masse, da sie immer mehr eine „brennende“ zu werden droht.

Verf. nimmt nun Gelegenheit, an der Hand des eingehenden Berichtes der Herren Brouardel und du Mesnil, in welchem dieselben sowohl die Abfuhr vermittelst der Eisenbahnen wie die Verbrennung dieser Abfälle behandelten, seine eigenen Ansichten zu äussern. Zunächst spricht er sich im Interesse der Landwirtschaft überein-

[1]) Journ. d'agricult. prat. 1896 II, p. 900.

stimmend mit jenen beiden Autoren entschieden gegen die unökonomische Verbrennung aus.

Um einen Ueberblick über die ungeheuren Mengen, um die es sich bei einer Stadt wie Paris handelt, zu bieten, teilt Verf. statistische Notizen über die nach Paris eingeführten Nahrungsmittel und die resultierenden Abfälle mit.

Paris verbraucht jährlich 1 bis 1,2 Millionen Tons feste Nahrungsmittel, ca. 560 000 *t* alkoholische Getränke (Wein, Bier, Branntwein) und 20 000 *t* Milch, also insgesamt 1 800 000 *t*, d. h. 4934 *t* pro Tag. Die Zufuhr dieser Unmassen von Stoffen, die ausschliesslich auf dem Schienenwege erfolgt, erfordert täglich 20 Güterzüge von je 50 Waggons mit einer Tragkraft von 5000 *kg*.

Von dem Futter für 100 000 Pferde und 7000 Stück Rindvieh sieht Verf. dabei noch völlig ab, weil deren Dünger von den Besitzern schon selbst verwertet wird. Mit der Abfuhr der Küchenabfälle und sonstiger Reste des menschlichen Haushaltes hat sich dagegen die städtische Fürsorge zu beschäftigen. Täglich befördern 550—600 Karren, bespannt mit über 1000 Pferden, zwischen 6 und $8^1/_2$ Uhr Morgens im Sommer und zwischen 6 und 9 Uhr im Winter ca. 2700 *cbm* Müll, das entspricht jährlich etwa 1 Million *cbm* (z. B. 1894 995 600 *cbm*). Dieses Fortschaffen verursacht der Stadt Paris eine Ausgabe von 2 Mill. fr., d. h. 2.20 fr. pro 1 *cbm* oder 75 ctms. pro Kopf der Bevölkerung. Der Verkaufspreis dieses Mülls schwankt zwischen 0.50—1.25 fr. pro *cbm*; das Gewicht eines Kubikmeters beträgt 800—1200 *kg*, je nachdem grössere oder geringere Mengen Glas- und Porzellanscherben, sowie Metallstücke darin enthalten sind. Damit schwankt natürlich auch die Zusammensetzung und der Wert dieser Stoffe. Immerhin lässt sich aus zahlreichen Analysen von Müntz und Girard eine mittlere Zusammensetzung und damit ein Mittelwert konstruieren.

Diese sämtlichen Abfallstoffe setzen sich aus drei Gruppen von Bestandteilen zusammen:

1. Steine, Glas, Metall, Konservebüchsen etc., also kurz Stoffe, die als Düngematerial wertlos sind. Man entfernt sie aus dem Müll vor der Analyse desselben und bestimmt nur ihre Menge.

2. Ein mehr erdiger Anteil, wie Asche, Pferdedünger etc.

3. Pflanzliche und tierische Abfälle, wie Gemüsepartikel, Stroh, Haare, Papier etc.

Eine Untersuchung der am Quaie de Javel zum Verladen in die Boote angefahrenen Müllmassen ergab, dass die 3 Gruppen von Bestandteilen in folgendem Verhältnisse darin enthalten sind:

1. Gruppe: Steine, Glas etc. . . . . . . 8.3 %
2. „ Asche, Pferdedünger etc. . . 59.3 „
3. „ Grössere organische Reste . . 32.4 „

Die 2. und 3. Gruppe hatten folgende Zusammensetzung:

	Gruppe II %	Gruppe III %
Wasser	30.30	60.60
Trockensubstanz	69.70	39.40
davon: organisch	18.09	14.74
anorganisch	51.01	24.66
Stickstoff	0.43	0.41
Phosphorsäure	0.52	0.33
Kali	0.56	0.56
Kalk	3.26	1.99

Im Mittel giebt Verf. für diese Abfallstoffe folgende Zusammensetzung an und stellt daneben zum Vergleich eine Analyse von frischem Stallmist.

	Frisches Müll %	Stalldünger %
Stickstoff	3.80	3.96
Phosphorsäure	4.10	1.80
Kali	4.20	4.50
Kalk	2.57	4.90

Der Gehalt des Kehrichts an Pflanzennährstoffen ist im allgemeinen so hoch wie der des Stallmistes, den er jedoch in Bezug auf den Phosphorsäuregehalt erheblich übertrifft. Damit ist die Frage der Verbrennung von vornherein abgewiesen.

So wertvoll nun aber auch diese Stoffe sind, so schwierig ist ihre Verwertung. Sie in der Nähe von Paris aufzuspeichern, ist unmöglich, denn alsbald gehen sie in Zersetzung über und verbreiten einen Gestank, der die ganze Umgegend derart verpestet, dass den berechtigten Klagen der Anwohner auf Abhilfe entsprochen werden musste. Eine Zeit lang waren die in der Umgegend von Paris ansässigen Gemüsebauer und Handelsgärtner eifrige Abnehmer des Kehrichts, der besonders nach seiner Vergärung ein äusserst wertvolles Düngemittel geworden ist, jedoch nachdem dieselben ihre Felder sozusagen damit gesättigt hatten, haben auch sie keine Verwendung für diese Abfälle mehr. Die immer grösser werdende Schwierigkeit für die Unternehmer. Abladeplätze für

diese Kehrichtmassen zu finden, veranlasste dieselben zu Versuchen, ihre Kontrakte mit der Stadt Paris zu lösen. In dieser Notlage gelang es endlich dem Seinepräfekten Poubelle, mit den grösseren Eisenbahngesellschaften Abkommen zu treffen, welche es auf Grund ermässigter Tarife gestatten, die Abfallstoffe per Bahn in entferntere Gegenden zu befördern, wo ihre landwirtschaftliche Verwertung möglich wird.

Zum Schluss berechnet Verf. noch den Wert dieser 1 Million Tonnen Abfälle, auf Grund der in ihnen enthaltenen Nährstoffe, indem er für diese den niedrigsten Preis einsetzt, zu welchem der Landwirt sie im künstlichen Handelsdünger oder im Stallmist kaufen kann, nämlich: 1 fr. pro *kg* Stickstoff, 20 ctms. pro 1 *kg* Phosphorsäure und 30 ctms. pro 1 *kg* Kali. Bei seiner Berechnung lässt er noch den Kalk und die organische Substanz, die ebenfalls von erheblichem Werte sind, ausser Betracht.

Es ergiebt sich dann folgendes:

Nährstoffe	1 Million *t* Abfallstoffe enthalten *t*	Wert von 1 *t* des Nährstoffes in frs.	Wert der in 1 Million *t* enthaltenen Nährstoffmenge
Stickstoff	3800	1000	3800000
Phosphorsäure . . .	4199	200	839000
Kali	4200	300	1260000

Der Wert von 1 Mill. *t* Müll beträgt demnach 5 899 000 fr.

Die Bedingungen, unter welchen dieses Düngematerial den Landwirten zu annehmbarem Preise angeboten werden kann, und wie sich unter Berücksichtigung der hygienischen Anforderung sein Versandt ermöglichen lässt, beabsichtigt Verf. in einem weiteren Aufsatze zu besprechen. [137] Beythien.

Tierproduktion.

Untersuchungen über die Tuberkulose.[1])

Von der englischen Regierung sind in den Jahren 1890 und 1894 Kommissionen niedergesetzt worden, mit dem Auftrag, den etwaigen schädlichen Einfluss vom Genusse tuberkulösen Fleisches zu erforschen. Ueber den von der Kommission erstatteten Bericht referiert die Berliner tierärztliche Wochenschrift, 10. Juni 1896. In unserer Quelle wird über die darin besprochenen Versuche von Martin und Woodhead berichtet, und heben wir daraus das Folgende hervor:

[1]) Milchzeitung 1896, S. 508.

Versuche, durch Füttern und Einimpfen von Fleisch tuberkulös erkrankter und geschlachteter Tiere die Krankheit auf andere Tiere zu übertragen, ergaben (zunächst) sehr sich widersprechende Resultate, was aber seine Erklärung darin findet, dass hierbei die beim Zerlegen der Tiere angewandte Sorgfalt sehr in Betracht kommt. Die Tuberkulose tritt im Anfang nur lokal auf (in der im Thorax befindlichen Lunge und Lymphdrüsen) und können diese erkrankten Teile bei sorgfältigem Verfahren entfernt werden, ohne dass das andere Fleisch infiziert wird und also ansteckend wirkt. Erst durch Berührung mit den käsigen, tuberkulösen Stoffen erlangt auch das gesunde Fleisch Ansteckungskarft.

Bei den Versuchen, die Tuberkulose durch die Milch kranker Tiere zu übertragen, stellte sich heraus, dass nur die Milch derjenigen tuberkulösen Kühe ansteckend wirkt, also Tuberkelbacillen enthält, deren Euter tuberkulös erkrankt ist. Solche Milch ist aber ausserordentlich virulent, sie erzeugte stets bei den damit geimpften oder gefütterten Tieren Tuberkulose in der gefährlichsten Form.

Woodhead hat dann noch Versuche darüber angestellt, welche Sicherheit das Kochen und Braten des Fleisches bietet für die Unschädlichmachung der Tuberkelbacillen. Er fand, dass namentlich beim Braten die Temperatur im Innern einer 6 ℔ schweren Tierkeule selten über 60° C. steigt, und hierbei also die Bacillen nicht genügend unschädlich gemacht werden.

Die Tuberkelbacillen in der Milch werden durch ein einmaliges Aufkochen sicher getödtet; wendet man niedrigere Temperaturen an, so müssen dieselben längere Zeit einwirken. Tuberkulöse Milch, die 10 Minuten lang auf 80° C. erhitzt worden war, rief bei Schweinen noch Tuberkulose hervor. [18] Schmoeger.

Die Erzeugung fettreicher Milch.

Von Prof. Dr. **Soxhlet.**[1])

Nach den bisherigen Anschauungen über die Milchbildung ist man im allgemeinen nicht imstande, durch Veränderung des Futters den Fettgehalt der Milch einseitig zu erhöhen, sondern eine hierdurch bewirkte Vermehrung der Fettabsonderung ist auch immer verbunden mit einer vermehrten Absonderung der übrigen Milchbestandteile.

[1]) Wochenblatt des Landwirtschaftl. Vereins in Bayern 1896, No. 40.

Verf. bespricht zunächst die älteren Versuche von E. Wolff, M. Fleischer, F. Stohmann und G. Kühn, aus welchen insbesondere gefolgert wurde, dass eine Vermehrung des Fettes und der Kohlehydrate im Futter keine vermehrte Absonderung von Milchfett zur Folge hat.

In neuester Zeit vom Verf. in dieser Richtung angestellte Versuche haben zu einem anderen Resultat geführt. Verf. findet: durch Beifütterung von Fett (zu Heu) kann der Fettgehalt der Milch wesentlich erhöht werden, vorausgesetzt, dass das Fett in verdaulicher Form gereicht wird. Durch Verfütterung von 1 bis 2 ℔ verschiedener Fette in Form einer Emulsion (als milchartige Tränke) stieg der Fettgehalt der abgesonderten Kuhmilch bis auf 5.8 %. Bei den früheren Versuchen mit negativem Resultat wurde zu allermeist das Fett direkt dem Futter beigemischt, in welcher Form es nicht verdaut wird.

Diese vermehrte Milchfettabsonderung kommt nun nicht dadurch zustande, dass Fett aus dem Futter in die Milch übergeht. Denn bei Fütterung von Fetten mit niedrigem Schmelzpunkt (Sesam- und Maisöl) resultierte kein Milchfett mit niedrigem, sondern umgekehrt mit aussergewöhnlich hohem Schmelzpunkt (41.5° C). Allerdings wird das Milchfett hierbei sehr arm an flüchtigen Fettsäuren; die Meissl'sche Zahl ging herab bis auf 15.5. Nach dem Verf. wirkt das Nahrungsfett dadurch auf das Milchfett, „dass es Körperfett, also Rindstalg, in die Milch schiebt". Bei starker Fütterung von Fett wandert das (aus Kohlenhydraten entstandene) Körperfett in die Milch, wobei wahrscheinlich zur Erhaltung des tierischen Verbrennungsprozesses Nahrungsfett an Stelle von Körperfett zerstört wird.

Für die Praxis der Milchviehhaltung ergiebt sich aus den Versuchen die wichtige Folgerung, dass beim Ankauf von Kraftfuttermitteln auf hohen Fettgehalt besonders Gewicht zu legen ist und hierbei dem Fett mindestens derselbe Wert zugesprochen werden muss, wie dem Protein.

Die Versuche des Verf. sprechen für die Richtigkeit der bisherigen Annahme, dass die Milchtrockensubstanz in der Milchdrüse durch Zerfall von organisiertem Gewebe entsteht (sei es nach der Theorie von Voit oder von Rubner). Bei fettfreier, resp. fettarmer Nahrung ist das Milchfett neugebildetes Fett eigner Art, sich von allen anderen tierischen und pflanzlichen Fetten durch seinen hohen Gehalt an flüchtigen Fettsäuren unterscheidend, „normales Butterfett". Bei fettreicherem Futter ist dagegen das Milchfett wahrscheinlich immer ein Gemisch von normalem Butterfett mit Körperfett.

In grossen Mengen verfütterte Kohlehydrate bewirken nicht wie das Futterfett eine einseitige Vermehrung des abgesonderten Milchfettes, „sie können zwar zu Körperfett, nicht aber zu Milchfett werden, weil sie zur Bildung milchliefernder Gewebe nichts beitragen".

[35] Schmoeger.

Studien über den Sandgehalt der Handelsfuttermittel.

Von Dr. **B. Schulze**-Breslau.[1])

Auf der VII. Hauptversammlung des Verbandes landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche wurde betreffs Prüfung der Futtermittel auf mineralische Beimengungen folgender Beschluss gefasst: „Die qualitative Prüfung aller Futtermittel auf Sand bezw. mineralische Beimengungen ist obligatorisch zu machen, und es ist, sobald die Vorprüfung die Anwesenheit von mehr als normalen Mengen ergiebt, die quantitative Bestimmung auszuführen."

Die Frage jedoch, welche Mengen Sand als normal anzusehen sind, wurde vorläufig offen gelassen, und wohl hauptsächlich deshalb, weil es an genügendem Material gebrach, auf welches man sich bei einer definitiven Beschlussfassung hierüber hätte stützen können. Es ist daher jede Arbeit, die wie die vorliegende, solches Material herbeischafft, mit Freuden zu begrüssen.

Der Verf. weist zunächst darauf hin, dass sich die „Sandfrage" von mehreren Gesichtspunkten aus betrachten lässt, so vom gesundheitlichen und vom rein pekuniären, und dass die Beurteilung derselben, je nach dem Standpunkt, den man einnimmt, eine verschiedene sein kann. Ferner zeigt er an der Hand einer Tabelle, wie schwierig es ist, in dieser Angelegenheit sowohl den berechtigten Forderungen der Fabrikanten wie dem Interesse der Käufer Rechnung zu tragen, und dass es kaum möglich sein dürfte, für alle Futtermittel die gleiche Maximalgrenze hinsichtlich des Sandgehaltes festzusetzen.

Was nun die Bestimmung des Sandes anbelangt, so glaubt der Verf., dass es genügt, bei Leinkuchen, Rapskuchen, Erdnusskuchen, Baumwollsaatmehl, Palmkernkuchen, Kokoskuchen, Sonnenblumenkuchen, Roggen- und Weizenkleie die betreffende Asche einfach mit Säure zu behandeln, während es nach seiner Meinung unbedingt nötig ist, bei Hanfkuchen, Hirseschrot, Reisfuttermehl, sowie bei sämtlichen von bespelzten Getreidekörnern (Hafer, Gerste etc.) herrührenden Futterstoffen (Schrot, Treber, getrockneten Schlempen etc.) die zuerst mit Salzsäure

[1]) Landw. Versuchsstationen, Bd. 47, S. 361.

behandelte Asche noch weiterhin mit Alkalien auszukochen, da alle die letztgenannten Substanzen reichliche Mengen Kieselsäure enthalten.

In diesem Sinne sind auch die in nachstehender Tabelle verzeichneten Zahlen gewonnen. Es wurden im Ganzen 1081 Futtermittel auf ihren Sandgehalt geprüft und dabei folgende Resultate gewonnen:

№	Untersuchte Futtermittel	Sandgehalt						% der untersuchten Proben				
		Zahl der untersuchten Proben	unter 0.5 %	0.5 bis 1.0 %	1.0 bis 1.5 %	1.5 bis 2.0 %	über 2.0 %	unter 0.5 %	0.5 bis 1.0 %	1.0 bis 1.5 %	1.5 bis 2.0 %	über 2.0 %
1	Erdnusskuchen . .	39	12	2	7	7	11	31	5	18	18	28
2	Baumwollsaatmehl .	12	12	—	—	—	—	100	—	—	—	—
3	Sesamkuchen . .	4	1	1	1	—	1	25	25	25	—	25
4	Sonnenblumenkuchen	212	63	117	24	4	4	30	55	11	2	2
5	Hanfkuchen . . .	98	17	28	22	19	12	17	29	23	19	12
6	Rapskuchen . . .	112	22	34	28	12	16	20	30	25	11	14
7	Leinkuchen . . .	212	34	80	46	24	28	16	38	22	11	13
8	Extrahierter Lein .	3	—	2	1	—	—	—	66	34	—	—
9	Leindotterkuchen .	12	2	1	2	2	5	17	8	17	17	41
10	Palmkernkuchen .	27	13	9	4	—	1	48	33	15	—	4
11	Kokoskuchen . . .	5	—	5	—	—	—	—	100	—	—	—
12	Getrocknete Biertreber	7	4	—	2	1	—	57	—	29	14	—
13	Getrocknete Maisschlempe . . .	5	—	4	—	—	1	—	80	—	—	20
14	Malzkeime . . .	11	5	5	1	—	—	45	45	10	—	—
15	Melassefutter . .	14	5	5	1	—	3	36	36	7	—	21
16	Reisfuttermehl . .	24	4	4	4	5	7	17	17	17	20	29
17	Roggenkleie . . .	207	104	60	22	9	12	50	29	11	4	6
18	Grobe Weizenkleie	48	48	—	—	—	—	100	—	—	—	—
19	Hirseschrot . . .	29	5	9	4	2	9	17	31	14	7	31

Auf Grund dieser Tabelle macht Schulze darauf aufmerksam, dass sich die Futtermittel in Hinsicht auf ihren Sandgehalt durchaus ungleichmässig erweisen, und dass man, wenn man z. B. 1 % Sand durchweg als Maximalgrenze annehmen wollte, einerseits damit einigen Futtermitteln, z. B. dem Baumwollsaatmehl und der groben Weizenkleie, ganz unnötige Konzessionen machen würde, andererseits dagegen dem Handel mit Erdnusskuchen, Hanfkuchen, Reisfuttermehl und Hirseschrot gewisse Härten auferlegen würde.

Weiterhin unterzieht sodann der Verf. die einzelnen Futtermittel einer gesonderten, eingehenden Betrachtung und kommt zu dem Resultate,

dass das vorliegende Untersuchungsmaterial in Bezug auf einige Futtermittel noch nicht genügt, um die in Rede stehende Frage spruchreif erscheinen zu lassen. Auf keinen Fall aber dürfte es thunlich sein, einen einheitlichen Maximalgehalt für alle Futtermittel anzunehmen.

Verf. schlägt vor, folgenden Gehalt an Sand im Maximum als „normal" anzunehmen:

0.5 % bei Baumwollsaatmehl, Weizenkleie, Roggenkleie;

0.8 % bei Kokoskuchen, getrockneter Getreideschlempe, getrockneter Maisschlempe;

1.0 % bei Leinkuchen, extrahiertem Lein, Rapskuchen, Sonnenblumenkuchen, Palmkernkuchen, getrockneten Biertrebern (? vielleicht niedriger), Malzkeimen, Melassefutter;

1.5 % bei Erdnusskuchen, Sesamkuchen, Hanfkuchen, Leindotterkuchen, Reisfuttermehl (? vielleicht niedriger), Hirseschrot.

[16] Lemmermann.

Ueber die Wertbestimmung des Wiesenheues unter spez. Berücksichtigung des in demselben enthaltenen Fettes.

Von Prof. Dr. **W. v. Knieriem.**[1])

In einem Vortrage, der gelegentlich eines Kolloquiums in Peterhof gehalten wurde, weist der Verf. zunächst daraufhin, dass man mit Hilfe der chemischen Analyse nicht im Stande ist, die Bewertung des Heues festzustellen. So hat schon Adolf Mayer darauf aufmerksam gemacht, dass gerade die Unkräuter und schlechten Heusorten vielfach analytisch reicher an Eiweiss, und zwar auch an verdaulichem Eiweiss, befunden sind als unsere guten Wiesengräser.

J. Kühn hat sodann darauf hingewiesen, dass nicht der Gehalt eines Heues an Eiweiss, Fett etc. massgebend für die Güte desselben wäre, sondern dass diese vielmehr durch die Art der Pflanzen, die das Heu zusammensetzen, bedingt würde. Es muss also, wie dieses auch schon von Mayer angegeben wurde, bei der Untersuchung des Heues die botanische Analyse an Stelle der chemischen treten.

In diesem Sinne sind Prof. Schindler-Riga und Prof. Witmack-Berlin vorgegangen.

Schindler unterscheidet bei seinen Untersuchungen folgende Pflanzengruppen: 1. Süssgräser, 2. Sauergräser, 3. Leguminosen, 4. Rest (Blattpflanzen, Kräuter) und fand u. a. bei der quantitativen botanischen

[1]) Baltische Wochenschrift für Landwirtschaft etc. 1897, Nr. 1.

Untersuchung der Wiener Heusorten, dass der Preis derselben im geraden Verhältnisse zu dem Gehalt an Leguminosen und im umgekehrten Verhältnisse zu der Menge der vorhandenen Sauergräser stehe

Knieriem hat sich nun die Aufgabe gestellt, den Wert der Hauptpflanzen, aus denen das Heu besteht, näher zu bestimmen und zu diesem Zwecke die Verdaulichkeit und den Nährwert der einzelnen Pflanzen studiert.

Diese Fütterungsversuche wurden zumeist an Kaninchen, die sich als sehr brauchbare Versuchstiere erwiesen, angestellt. In einzelnen Fällen, wo die Beschaffung grösserer Mengen eines gleichmässigen Futters möglich war, wurden sie jedoch auch auf Schafe und Kühe ausgedehnt.

Aus Versuchen, die an Schafen und Kühen einerseits mit Heu, das zum grössten Teil aus Sauergräsern bestand, andererseits mit dem in Riga hochgeschätzten Spilwenheu angestellt wurden, ergab sich u. a., dass der Hauptunterschied in der Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffgruppen sich beim Fette zeigte, indem von den Schafen von dem Fette des Spilwenheues 61.46 %, von dem Fette des Sauerheues dagegen nur 46.87 % verdaut wurde. Bei den Fütterungsversuchen an Milchkühen trat dieser Unterschied allerdings nicht so deutlich hervor.

Diese Thatsachen und andere Erwägungen veranlassten den Verf. auch der Frage näher zu treten, ob die vermutlich geringere Verdaulichkeit des in den Sauergräsern enthaltenen Fettes in einem Zusammenhange mit einer besonderen Zusammensetzung des Fettes steht, oder ob andere in den Sauergräsern enthaltene Stoffe (vermehrter Rohfasergehalt) auf die Verdaulichkeit des Fettes deprimierend einwirken. Um das Fett auf seine Verdaulichkeit zu prüfen, soll dasselbe aus den betreffenden Pflanzen extrahiert werden und mit dem so gewonnenen Fette ein vorher entfettetes Futtermittel (Kokoskuchen) dessen Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit bekannt ist, wieder versetzt werden.

Mit diesem so gewonnenen Präparate sollen alsdann Fütterungsversuche und zwar wiederum an Kaninchen angestellt werden. Als Vergleichsbasis dient das Kokoskuchenfett, das zu ca. 97 % verdaulich ist.

Auf diese Weise sollen geprüft werden das Fett von Rotklee, Timothy, Dactylis, Carex gracilis, Juncus communis, Equisetum arvense, Galium mollugo und Leontodon taraxacum, sowie auch das von Hafer und Roggen. Ferner sollen noch zur Verfütterung gelangen Gemische, die aus den entfetteten Pflanzen mit Kokoskuchenfett hergestellt und auf den einzelnen Pflanzen im natürlichen Zustande entsprechenden Fettgehalt gebracht sind.

Knieriem hofft, durch diese Versuche sowohl einen klareren Einblick in die Verdaulichkeit und den Nährwert des Eiweisses einiger Futterpflanzen zu erhalten, als auch den Einfluss, welchen das Fett auf die Bekömmlichkeit des Futters ausübt, genauer verfolgen zu können.

Ferner glaubt der Verf., dass sich durch eine chemische Untersuchung der in den verschiedenen Pflanzen enthaltenen Fette Unterschiede finden lassen werden, durch welche der verschiedene Nährwert und die verschiedene Verdaulichkeit erklärt werden kann.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die im vorstehenden angedeuteten Arbeiten von Diplomanden ausgeführt werden sollen.

[67] Lemmermann.

Reis und Reisabfälle.

Von Dr. **Oscar Burchard**-Hamburg.

In der vorliegenden Abhandlung[1]) bietet der Verf. eine ausführliche Monographie des Reises, wie sie in solcher Vollständigkeit überhaupt noch nicht vorliegt. Zunächst werden die Vegetationsbedingungen und die geographische Verbreitung der Reispflanze besprochen. Aus den Angaben über den Ertrag ist zu entnehmen, dass derselbe je nach den lokalen Verhältnissen innerhalb weiter Grenzen schwankt. So werden unter ausnahmsweise günstigen Verhältnissen 3600 *kg*, auf gutem, genügend bewässertem Boden 2700 *kg*, auf trockenem, mit Bergreis bebautem Boden aber nur 1600 *kg* pro *ha* geerntet; der mittlere Ertrag der italienischen Reisfelder dürfte im grossen Durchschnitte sich auf 2110 *kg* stellen.

Die zahlreichen Varietäten des durchschnittlich 4 Fuss hohen Reises, welcher einblütige Aehrchen in einer Rispe mit traubenförmigen Aesten, etwas zusammengedrückte Blüten mit 6 Staubfäden, einen Fruchtknoten und zwei feingefiederte Narben besitzt, zerfallen zunächst in solche mit unbegrannten und mit begrannten Spelzen. Die letzteren besitzen ein niedrigeres Hektolitergewicht des Rohmateriales und sind technisch etwas weniger leicht als die unbegrannten Sorten zu bearbeiten. Spelzen, Grannen, Fruchthülle und Frucht sind ausserdem wieder verschiedenartig gestaltet, gefärbt, und zeigen, je nach dem Klima und der Bodenbeschaffenheit des Kulturgebietes, zahlreiche kleinere und

[1]) Untersuchungen über die Futtermittel des Handels, veranlasst 1890 auf Grund der Beschlüsse in Bernburg und Bremen durch den Verband landwirtschaftl. Versuchsstationen im Deutschen Reiche. XVI. Reis und Reisabfälle. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Band XLVIII, 1896, S. 111.

Oryza sativa L.

I. Usitatissima Kke. (gebräuchlicher Reis)		II. Glutinosa Lour. (Klebreis)	
A. Unbegrannt	B. Begrannt	A. Unbegrannt	B. Begrannt
a) Frucht weiss:			
var. italic, italien. Reis	var. vulgaris Kke., gemeiner Reis. Sorten gebaut in Karolina, Italien, Philippinen	var. affinis Kke. (Ostindien)	var. alba Al. (Ostindien)
var. javanica, Java-Reis		var. miqueliana Kke. (Ostindien)	var. zonica Kke. Suppenreis (Ostindien)
var. paraguayensis, Paraguay-Reis	var. erythroceros Kke. (Ostindien)		var. Heuzéana (Ostindien)
var. cyclina Al., rundkörn. Reis (Sumatra)	var. xanthoceros Kke. (Ostindien)		var. isochroa Kke. (Ostindien)
var. melanora Kke. schwarzspelziger Reis (Java)	var. melanoceros Al. (Karolina)		
	var. rubra Kke. (Ostindien)		
var. longior Al. (Sumatra)	var. Henkerlii Kke. (Ostindien)		
	var. leucoceros Kke. (Spanien)		
	var. amaura Al. (Java)		
	var. brunea Kke. (Java)		
	var. microcorpa Kke. Java, (Japan)		
b) Frucht weiss, rotgestreift . . .	var. striata Heuzé, gestreifter Reis von Mantua		
c) Frucht weiss, schwärzl. gestr. .	var. catalonica Kke. catalon. Reis		
d) Frucht rötlich . .	var. savannensis Kke. Savannah-Reis		
e) Frucht rotbraun .	var. pyrocarpa Al., Kaiser-Reis (Yumi, China)	var. dubia Kke. (Java)	var. Eedeniana Kke. (Java)
	var. Dozvauxii Kke. (Ostindien, Chile, Brasilien)		
f. Frucht schwarzbraun	var. atrofurca Kke. (Java)		var. melanocarpa Al. „Ketan-Itam" (Java)
			var. atra Kke. schwarzer Reis (Java)

grössere Abweichungen, welche Spielart und Sorte charakterisieren. Mehrere zeichnen sich durch eine auffällig kleinere Frucht von durchschnittlich nur 4 *mm* Länge aus (var. minuta Presl.), während der gemeine oder grosse Reis meist 5 bis 7 *mm* lange Früchte besitzt. In vorstehender Zusammenstellung sind die bekanntesten Varietäten des Reises enthalten.

Der Verf. geht dann zur Besprechung des anatomischen Baues und der Wertbestimmung über. Die rohe Reisfrucht ist von mehr oder weniger länglicher Gestalt und von zwei an den Rändern miteinander verwachsenen, sehr harten, starknervigen Spelzen (Schalen) umschlossen, jedoch nicht mit den letzteren verwachsen. Das enthülste Reiskorn besitzt einen ovalen bis rhombischen oder polygonalen Querschnitt, weist an der Oberfläche den Abdruck der Spelzen und an der Bauchseite meist etwas schärfere Kantenbildung auf, ohne die unseren einheimischen Getreidearten eigene Längsfurche zu besitzen; ferner ist es von einer sehr dünnen, mehr oder minder gefärbt erscheinenden, etwas glänzenden Fruchthaut, der „Silberhaut" umgeben. Im reifen Zustande geschält ist es meist weisslich bis glasig-durchscheinend und sehr hart. Auf einer Tafel beigegebene Abbildungen erläutern den anatomischen Bau des Reiskornes.

Der Werth des Reises wird, abgesehen von der der betreffenden Sorte entsprechenden Korngrösse, der Trockenheit, Geruchlosigkeit, Härte, sowie Freiheit von Mehlstaub und anderen Verunreinigungen durch die Herkunft bestimmt. Den ersten Rang nimmt in dieser Beziehung der südliche Staatencomplex von Nordamerika ein, dessen beste Erzeugnisse (Karolina gold und white seed), wenngleich nur in geringen Mengen nach Europa eingeführt, den doppelten, ja selbst den fünffachen Preis der besten ostindischen Marken erzielen. Unter den letzteren stehen Patna (Bengal) und die besten Sorten Java obenan, dann folgen japanische und hinterindische Sorten.

Die Reissorten der Haupt-Ausfuhrländer, ja selbst der Hafenplätze können unschwer an äusseren Merkmalen des Kornes, besonders an der geschälten Handelsware, unterschieden werden. Die wichtigsten Charaktere der Haupt-Handelssorten sind in folgenden Tabellen angegeben.

Für die Beurteilung einer Reissorte ist auch der Ausfall einer Kochprobe massgebend. Die Körner guter Sorten quellen beim Kochen nur auf, zerfallen jedoch nicht, auch behalten sie ihre körnige Beschaffenheit bei, und kleben nicht aneinander. Geringe Sorten besitzen manchmal einen scharfen Beigeschmack, verdorbene Ware schmeckt säuerlich, schleimiges Kochwasser weisst auf die Gegenwart von Mehl hin.

Sorte	Durchschnittsgewicht von 100 Körnern		Länge des Kornes	Bemerkungen
	ungeschält	geschält	mm	
Karolina gold seed. .	—	2.252	6—7	Körner gestreckt, gelblich weiss, sehr durchscheinend und sehr hart.
Bassein	2.209	2.164	5—6	Körner länglich-oval, mattweiz, ziemlich durchscheinend.
Rangoon	2.175	2.030	5—6	Körner länglich-oval, etwas durchscheinend.
Moulmein	2.795	2.652	6—7.5	Körner länglich-oval, milchweiss, wenig durchscheinend, grösser und weicher als die beiden vorhergehenden.
Patna (Bengal)	—	1.957	5.5—8	Körner schmal, fast stäbchenförmig, sehr weiss, völlig durchscheinend und hart.
Java	2.245	2.056[1])	6—8	Körner dick-länglich, gelblich-weiss, sehr durchscheinend, mit stark vortretenden Längsrippen und sehr hart.
Siam-Feldreis	2.228	—	5.5—8	Körner gelblich-weiss, gestreckt-oval, durchscheinend. Feldreis weich. Gartenreis härter.
Siam-Gartenreis . . .	1.989	1.731	5.5—8	
Japan	2.370	2.179	5—6	Körner dick-oval, komprimiert, bis auf eine kleine weisse Stelle völlig durchscheinend, sehr hart.
Japan-Fusatschami[2]) .	3.483	3.322	5.5—7	Weicher als vorige Sorte.

Die Verarbeitung des Reises erfolgt in der Weise, dass das ausgedroschene, grösstenteils noch mit den Spelzen umgebene Korn, eventuell nach Passierung eines Grannenbrechers, in einer Mühle nach Möglichkeit von den Spelzen befreit wird, dann erst gelangt dieser Rohreis oder „Paddy" zur Schälung. Die europäischen Reismühlen beziehen meist Paddy. Schon in den Produktionsländern geschälter Reis wird hier ebenfalls noch einer Bearbeitung unterworfen, um ihm ein schöneres Aussehen und grössere Reinheit zu erteilen.

Durch den Schälungsprozess wird die dem Reise ziemlich fest anhaftende Silberhaut entfernt, was nötig ist, da sich Paddy nicht nur schlechter kocht als geschälter Reis, sondern auch nicht haltbar ist, da die in der Fruchthaut enthaltenen Proteïnstoffe und Fettkörper sehr rasch der Zersetzung unterliegen und der Reis einen ranzigen Geruch annimmt. Gleichzeitig mit der Silberhaut wird auch der fettreiche Keim abgestossen, worauf die besten Marken noch einem Glänzungs- und Glättungsprozess unterworfen werden. Bei diesem werden auch die letzten Spuren von Mehlstaub entfernt, wodurch die Ware sowohl reiner, schöner, als auch noch haltbarer wird. Die Schälung erfolgt

[1]) Das Gewicht einer Primaernte Java-Reis betrug 2.582 *g*.
[2]) Eine nach dem Züchter benannte, auffällig in der Grösse des Kornes abweichende japanische Spielart.

mittels rotierender Steine, dann wird der Reis noch in rotierenden Cylinderwalzen bearbeitet, und passiert Bürstencylinder aus gelochtem Eisenblech oder feinem Drahtgewebe, welche 200 Umdrehungen pro Minute machen. Um glänzende Marken herzustellen, wird der Reis noch zweimal unter Beimischung seiner Spreu unter die Reibmühle gebracht und zweimal gereinigt, und endlich, zur Erzielung der besten Qualität, noch 40 Minuten unter Beimengung von grober Weizenkleie poliert. Neuerdings werden auch Marken verkauft, deren Körner durch Fettung einen noch höheren Glanz erhielten, solcher Reis ist aber weit weniger haltbar. Im allgemeinen lassen sich, je nach dem Bearbeitungsgrade, 5 Handelsmarken unterscheiden, und zwar: 1. feinster Tafelreis, 2. Tafelreis, 3. Mittelreis, 4. kurzer Reis und 5. Bruchreis.

Ueber die chemische Zusammensetzung der wichtigsten Reissorten macht der Verf. folgende Angaben:

Sorte	Öl	Gummi	Stickstoffreie Extraktstoffe	Stärke	Rohfaser	Eiweissstoffe	Asche	Wasser
Karolina „Gold seed"	0.27	1.57	0.73	75.40	0.17	8.55	0.38	12.95
Karolina „White seed"	0.30	1.57	0.57	75.47	0.13	8.31	0.34	13.31
Japan	0.28	1.85	0.93	77.45	0.11	5.86	0.43	13.09
Patna	0.32	1.36	0.57	76.71	0.14	7.80	0.35	12.85
Bassein	0.39	1.27	0.72	78.29	0.19	7.35	0.34	11.45
Lousiana White seed	0.62	1.05	0.72	77.16	0.19	8.40	0.48	11.38
Lousiana Honduras	0.27	1.44	0.79	78.17	0.19	6.67	0.33	12.16
„ Volunteer	0.30	1.07	0.77	78.27	0.19	7.26	0.34	11.80

Im zerkleinerten, besonders aber im geschälten Zustande ist der Reis sehr leicht verdaulich. Nach Soxhlet verdauten Schweine im gekochten (geschälten) Reis:

88.7% stickstoffhaltige Stoffe,
66.5 „ Rohfett und
99.6 „ stickstofffreie Extraktstoffe.

Nach Meissl verdauten Schweine, welche täglich 2 *kg* Reis erhielten:

	Zusammensetzung der Trockensubstanz des verfütterten Reises %	Verdaut in % der verzehrten Menge.
Organische Substanz	—	98.30
Stickstoffsubstanz	7.32	85.80
Fett	0.70	70.10
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	91.41	99.60
Holzfaser	0.11	—
Asche	0.46	—

Zusammensetzung der Reisabfälle. Die bei der Verarbeitung des Paddy zu Kochreis abgesonderten Keime, Bruchteile der abfallenden Silberhaut vermischt mit zerbrochenen Spelzen (Schalen), und etwas Bruchreis bilden das Reismehl oder Reisfuttermehl des Handels. Dasselbe bildet ein ausgezeichnetes Futtermittel, schwankt jedoch sehr im Werte, da es bald grössere, bald geringere Mengen von wertlosen Spelzen beigemischt enthält. Die mittlere Zusammensetzung der verschiedenen Sorten Reisfuttermehl ist folgende:

Trockensubstanz	89.7	(84.3 bis 92.3%)
Stickstoffhaltige Stoffe . .	10.5	(2.5 „ 17.8 „)
Rohfett	10.1	(0.4 „ 19.1 „)
Stickstofffreie Extraktstoffe	47.5	(29.8 „ 75.8 „)
Holzfaser	11.0	(1.4 „ 36.2 „)
Asche	10.6	

Mit der Darstellung des Reisfuttermehles befassen sich nicht ausschliesslich die Reismühlen, sondern in Hamburg ist eine Fabrik entstanden, welche von überall die meist höchst unreinen Reisabfälle der Mühlen bezieht, reinigt, und feiner vermahlt. Insbesondere wird dabei die Entfernung fremder Beimengungen, hauptsächlich der Unkrautsamen, angestrebt. Die bei diesen Verarbeitungsprozessen entstehenden vier Hauptmarken guter Reisfuttermehle, von denen das letzte fast absolut hülsenfrei ist, werden unter folgenden Gehaltsgarantien verkauft:

	Marke AB	No. 209	No. 225	No. 214
Fett und Proteïn . .	18—22%	14—18%	18—22%	24—28%
Kohlehydrate . . .	32—40 „	45—55 „	52—60 „	45—55 „

Aus geringeren, meist ungeschälten Reissorten und aus Bruchreis wird Stärke dargestellt, dabei scheidet sich ein mit Proteïnstoffen, eventuell auch mit Reishülsen vermischter Stärkeschlamm ab, der weiter durch Schlämmen von Stärke befreit und Reisschlempe genannt wird. Dieses Nebenprodukt wird entweder frisch oder in halbtrockenem, gepresstem Zustande, oder lufttrocken als konzentriertes Kraftfuttermittel in den Handel gebracht. Solche getrocknete Schlempe enthält:

86.1 % Trockensubstanz,
18.1 „ stickstoffhaltige Stoffe,
2.9 „ Rohfett,
61.8 „ stickstofffreie Extraktstoffe,
2.1 „ Holzfaser,
1.2 „ Asche.

Wird ungeschälter Reis verarbeitet, so resultieren Reistreber mit 21 % Rohproteïn und 22.7 % stickstofffreien Extraktivstoffen.

In neuerer Zeit endlich wird noch ein sehr stickstoffreiches Nebenprodukt der Stärkefabrikation, fälschlich „Kleber“ genannt, gewonnen, das im rohen Zustande wegen seines säuerlichen Geruches und Geschmackes von den Tieren nicht gern gefressen wird und daher, mit Kleie vermischt und mit Sauerteig versetzt, zu einem Kleberfutterbrot verbacken wird. Dasselbe wird auch gemahlen, in Mehlform in den Handel gebracht, und enthält im Mittel 44.8 % Rohproteïn, 2.3 % Rohfett und 32.4 % stickstofffreie Extraktstoffe.

Verfälschungen des Reisfuttermehles werden durch übermässigen Gehalt an Reisspelzen, aber auch durch Zusatz mineralischer Substanzen bewirkt. So werden Kreide- und Marmorstaub in Mengen bis über 20 %, Quarzsand bis über 22 %, sowie auch Gyps behufs Erhöhung des Gewichtes zugesetzt. In den Vereinigten Staaten kommt häufig ein allerdings harmloser Zusatz von Maisschrot, bei uns auch Weizenkleie und andere Getreidefuttermehle, durch welche der Fettgehalt herabgedrückt, der Proteïngehalt jedoch meistens etwas erhöht wird, hinzu.

Die Reiskleie wird durch Vermahlen der Reisspelzen erzeugt, und ist als Futtermittel vollkommen wertlos. [76] Bersch.

Pflanzenproduktion.

Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des ruhenden Keims von Triticum vulgare.

Von **S. Frankfurt.**[1])

Die Beantwortung der Frage, welche chemischen Stoffe in dem ruhenden Keim von Pflanzensamen enthalten sind, ist zweifellos für die Pflanzenphysiologie von sehr hohem Interesse. Indessen ist es für die kleineren Pflanzensamen, insbesondere für die Gramineen, kaum möglich,

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1896, Bd. 47, S. 449 bis 470.

genügend grosse Substanzmengen für die makrochemische Untersuchung durch Zergliederung der Samen anzusammeln. Eine willkommene Ausnahme bildet jedoch der Same des Weizens. Beim Müllereiprozess werden bekanntlich vielfach die Weizenkörner vor dem Vermahlen von den Keimen befreit, und man erhält so zwar kein völlig reines, aber doch verwertbares Material.

Schon vor Jahren haben Richardson und Crampton in diesen Keimen Allantoin, Rohrzucker und Fette und eine nicht näher erkannte, die Polarisationsebene stark rechts drehende Substanz gefunden. Die Untersuchung war jedoch in Bezug auf verschiedene Punkte nicht erschöpfend und abschliessend, sodass eine erneute Untersuchung am Platze erschien.

Die aus der Mühle bezogenen Weizenkeime wurden durch Absieben so gut als möglich von den beigemengten Kleie- und Endospermteilen befreit. Für einige, besonders für die quantitativen Untersuchungen wurde eine Anzahl reiner Keime unter der Lupe ausgesucht. Dass das Material thatsächlich aus ruhenden Keimen bestand, wurde durch mikroskopische Untersuchung festgestellt.

I. Ergebnisse der qualitativen Untersuchung.

A. Stickstoffverbindungen.

Der überaus grösste Teil des Stickstoffs im Weizenkeim ist in Form von Proteïnstoffen vorhanden. Bei der Behandlung der Keime mit kaltem oder warmem Wasser wurde ein an Eiweissstoffen reiches Extrakt erhalten. Erhitzte man dasselbe zum Sieden, so erfolgte nur eine unbedeutende Koagulation, und das Filtrat gab die Albumosereaktionen. Da nun Vitellin und Myosin sich nicht nachweisen liessen, und ein aus reinen ausgelesenen Keimen hergestelltes Extrakt trotz seines Reichtums an Eiweiss beim Aufkochen überhaupt nicht koagulierte, musste die Anwesenheit von Albumosen im Weizenkeim als erwiesen gelten. Ferner fand der Verf. in den Keimen Allantoin und Asparagin. Beide Stoffe wurden aus einem wässerigen Auszug mit Mercurinitrat gefällt und das Quecksilber aus dem ausgewaschenen Niederschlag wieder mit Schwefelwasserstoff entfernt. In der resultierenden Lösung schieden sich nach dem Eindunsten Krystalle aus, die durch Umkrystallisieren gereinigt und dann zur Trennung des Asparagins vom Allantoin mit Kupferhydroxyd behandelt wurden. Bei weiterer getrennter Verarbeitung des Niederschlags und der Lösung wurden aus beiden Krystalle erhalten, die als Asparagin bezw. Allantoin identifiziert werden konnten.

In dem bei der Darstellung der Amide erhaltenen Sirup konnte eine geringe Menge von Xanthinkörpern nachgewiesen werden, ebenso eine grosse Menge von Pepton. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Keime selbst kein Pepton enthalten, sondern dass sich dasselbe erst beim Erwärmen derselben mit Wasser bildet. Die Ursache hierfür ist ein Eiweiss lösendes Ferment, das in wirksamer Form aus den bei 40° getrockneten Keimen isoliert werden konnte. Dasselbe ist jedoch in den ursprünglichen Keimen nicht frei, sondern in Form eines Zymogens enthalten, da es sich aus den ungetrockneten Keimen nicht in der üblichen Weise extrahieren liess.

In dem durch Phosphorwolframsäure im wässerigen Auszug erhaltenen Niederschlag konnten Cholin und Betain nachgewiesen werden, die, wie die mikrochemische Reaktion mit Jod-Jodkalium zeigte, in den peripherischen Schichten des Würzelchens angehäuft sind. Die Abscheidung und Identifizierung erfolgte in der schon vielfach von E. Schulze und dem Verf. erprobten Weise. Amidosäuren konnten nicht nachgewiesen werden. Ob nun dieselben überhaupt nicht vorhanden sind, oder bei der gleichzeitig anwesenden grossen Menge von Kohlenhydraten nur nicht zum Krystallisieren gebracht werden konnten, liess sich nicht entscheiden.

B. Stickstofffreie Stoffe.

Der Weizenkeim ist reich an Fett. Er enthält ferner Lecithin, von dem ein Teil in dem durch Extraktion mit Aether hergestellten Rohfett enthalten ist. Bemerkenswert ist, dass das Fett des Weizenkeims sehr reich an Cholesterin (Phytosterin) ist.

Ferner enthält der Weizenkeim beträchtliche Mengen von löslichen Kohlenhydraten. Nachgewiesen wurden Rohrzucker, Raffinose und geringe Mengen von Glukose. Stärke war nicht nachweisbar. Die Abscheidung des Rohrzuckers und der Raffinose und die Identifizierung des Rohrzuckers geschah nach dem schon häufig von E. Schulze und dem Verf. erprobten Verfahren. Die Raffinose wurde durch folgende Eigenschaften als solche erkannt: Die erhaltenen Krystalle hatten das typische Aussehen, reduzierten Fehling'sche Lösung erst nach dem Erhitzen mit einer Säure, gaben mit konz. Salzsäure und Resorcin die Lävulosereaktion, lieferten mit Salpetersäure oxydiert die normale Ausbeute an Schleimsäure, und die Lösung drehte die Polarisationsebene um den für Raffinose charakteristischen Winkel nach rechts.

Die Weizenkeime enthalten ein Ferment, das in der Wärme (40°) lebhaft Rohrzucker invertiert, auf Raffinose aber nicht einwirkt und keine diastatischen Eigenschaften besitzt. Es ist nicht als Zymogen, sondern in freier Form vorhanden.

Ein mittels Alkohol unter Zusatz von Calciumcarbonat hergestellter Auszug zeigte die Anwesenheit geringer Mengen Glukose.

Die Verteilung der Kohlenhydrate liess sich durch Einlegen von Schnitten in konz. Schwefelsäure an der Rotfärbung erkennen, die die Eiweissstoffe bei Gegenwart von Zucker erfahren. Nur die Blattanlagen und der Stammscheitel sowie die dem Endosperm zugekehrten Scutellumpartieen färbten sich intensiv rot, das Würzelchen nur schwach gelb.

Endlich enthalten die Weizenkeime noch organische Säuren, die aber nicht zum Krystallisieren zu bringen waren und keine der für die bekannten Pflanzensäuren angegebenen Reaktionen zeigten, sodass ihre Natur nicht aufgeklärt werden konnte.

II. Quantitative Zusammensetzung.

Bei der quantitativen Ermittelung der einzelnen Bestandteile bediente sich der Verf., soweit es anging, der in Deutschland üblichen Methoden. In betreff der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Nach seinen Untersuchungen ist die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Weizenkeims folgende (die Zahlen beziehen sich alle auf Trockensubstanz):

Globuline, Albumosen (13.62 %)	35.24 %[1]
Asparagin, Allantoin, Cholin, Betain.	
Fett, Cholesterin (0.44 %), Lecithin (1.55 %)	13.51 „
Rohfaser	1.71 „
Rohrzucker, Raffinose (6.89 %), Glukose	24.34 „ [2]
Zymogen eines eiweisslösenden Ferments. Invertinähnliches Ferment.	
Aschenbestandteile	4.82 „

Rückblick auf die Resultate.

Der Verf. zieht aus den von ihm gewonnenen Resultaten noch einige interessante Folgerungen, von denen folgende hervorgehoben sein mögen:

[1]) Entsprechend 5.64 % Proteïnstickstoff, wovon 3.46 % in heissem Wasser unlöslich und 2.18 % löslich waren. Der Amidstickstoff betrug nur 0.80 %.

[2]) Um diese Zahl zu erhalten, wurde ein wässeriger Auszug mit Bleiessig versetzt, im Filtrat die Trockensubstanz bestimmt und von derselben der mit 6.25 multiplizierte Stickstoffgehalt und die Asche abgezogen. Die mit Bleiessig fallenden Säuren z. B. wurden also nicht mit berücksichtigt.

Wie Untersuchungen von E. Schulze und dem Verf. gezeigt haben, nimmt der Betaingehalt bei der Keimung weder zu noch ab, so dass man annehmen muss, diese Base, und wohl ebenso das Cholin, beteiligt sich nicht direkt am Ernährungsprozess. Berücksichtigt man die Anhäufung der Basen an der Peripherie des Würzelchens, so kann man vermuten, dass sie chemisch wirkende Schutzvorrichtungen des Keims gegen äussere Einflüsse sind. Vielleicht wird auch das Cholin zur Neubildung von während der Keimung verbrauchtem Lecithin verwandt.

Von den löslichen Kohlehydraten, die den grössten Teil der stickstofffreien Stoffe des Weizenkeims ausmachen, überwiegt der Rohrzucker. Sein physiologischer Wert liegt in seiner leichten Assimilierbarkeit und leichten Transportfähigkeit. Neben Rohrzucker finden sich bemerkenswerte Mengen von Raffinose und wenig Glukose. Letztere ist offenbar die direkt assimilierbare Form des Zuckers. Die Raffinose, die zu ihrer Assimilierung wahrscheinlich zunächst in Rohrzucker und dann in Glukose umgewandelt werden muss und auch schwerer transportfähig ist, bildet neben dem direkt verbrauchsfähigen Rohrzucker eine langsamer fliessende Energiequelle, reguliert also die Schnelligkeit des Wachstums. Die Wurzel der Keimpflanze wächst bekanntlich anfangs sehr viel rascher als die Blattorgane. Auch dies lässt sich ungezwungen erklären aus der Verteilung der Kohlehydrate. Letztere befinden sich allein oder wenigstens fast ausschliesslich in den Blattanlagen und dem Stammscheitel und zwar in solcher Menge, dass bei der Wasseraufnahme eine sehr hochprozentige Zuckerlösung entsteht (nach des Verf. Annahme von mindestens 48 %), die ein schnelles Wachstum ausschliesst. Die konzentrierte Lösung wird aber leicht nach den an gelösten Stoffen armen Wurzelzellen diffundieren und dort eine lebhafte Zellteilung hervorrufen, und erst allmählich werden die Blattanlagen mit der steigenden Verdünnung ihres Zellsaftes im Wachstum nachkommen.

[474] Neubauer.

Ueber die Entstehung von Zucker und Stärke in ruhenden Kartoffeln.

Von Dr. **W. Bersch.**[1])

Müller-Thurgau hat die Zuckerbildung in den kaltlagernden Kartoffeln eingehend studiert und gefunden, dass verschiedene Zuckerarten dabei gebildet werden. Vorliegende Arbeiten hatten den Zweck die Natur dieser Zuckerarten genau zu erforschen Ausserdem sollte

[1]) Oesterr.-Ung. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1896, Heft 5. Sonderabdr

die Rückbildung von Stärke aus Zucker, welche beim Verweilen süsser Kartoffeln in wärmeren Räumen auftritt, sowie der etwaige Verlust näher untersucht werden. Aehnliche Arbeiten waren bereits von Dr. Meissl und Dr. Waage 1887 begonnen, wegen Zeitmangel jedoch abgebrochen. Sie fanden, dass Kartoffeln bei sechswöchentlicher Aufbewahrung in einer von Schnee umhüllten Kiste 4.57 % Stärke verloren, aber 4.02 % Zucker neu gebildet hatten. Bei Zimmertemperatur verschwand dieser Zucker in drei Wochen wieder bis auf 0.49 %, während die Stärke sich wieder um 4.33 % vermehrt hatte. Verf. benutzte zwei Sorten, „Kipfler“ und „runde gelbe Praller“, welche von einem Felde und einer Ernte stammten. Von jeder Sorte wurden möglichst gleichmässige, gute Kartoffeln von demselben spez. Gewicht (Kipfler 1.083, Praller 1.088) ausgewählt und trocken in Säcke gebracht. Jeder Sack wurde inmitten des Restes der gleichen Kartoffelsorte in einer Kiste verwahrt. Die fest verschlossene Kiste, aus deren Mitte ein eisernes Rohr nach oben führte, blieb vom 4. Januar bis zum 12. Februar fortwährend in Schnee gehüllt. Die Temperatur der Kartoffeln hielt sich ziemlich konstant auf etwa 0°, unter —1° C wurde nie beobachtet. Die Trockensubstanz der Kartoffeln vor und nach dem Versuche enthielt:

	Kipfler		Praller	
	vor dem Versuche %	nach dem Versuche %	vor dem Versuche %	nach dem Versuche %
Eiweiss	8.49	8.79	8.55	8.98
Andere Stickstoffverb.	4.14	4.61	4.77	4.48
Fett	0.31	0.74	0.15	0.22
Stärke	77.29	71.76	78.05	68.71
Traubenzucker	0.23	4.88	0.30	8.57
Rohrzucker	0.00	0.31	0.00	0.19
Rohfaser	2.16	2.38	1.83	2.12
Asche	3.71	4.41	2.99	3.23
Sonstige stickstofffreie Stoffe	3.67	3.12	3.36	3.50

Der Wassergehalt war bei beiden Sorten etwa um 1 % vermindert. Der prozentische Verlust an Stärke ist in beiden Fällen etwas grösser als die Zunahme an Zucker. Da aber die Zuckerbildung aus Stärke mit einer Substanzvermehrung verknüpft ist, muss in beiden Fällen etwas Stärke (ca. 1 % der Trockensubstanz) anderweitig verloren, wahrscheinlich veratmet sein.

Gewogene Mengen dieser Kartoffeln wurden nun auf einem Porzellanteller unter eine tubulierte Glasglocke gebracht, die auf einer mit Quecksilber gefüllten Porzellanschlüssel ruhte. Die Vorrichtung war also unten luftdicht abgeschlossen. Durch den Tubus wurde ein langsamer, gleichmässiger, kohlensäurefreier, trockner Luftstrom in den Kartoffelhaufen geleitet, während die entweichende Luft zwecks Bestimmung der gebildeten Kohlensäure und des Wassers durch Absorptionsgefässe geführt wurde. Die ganze Vorrichtung wurde in einem geheizten Zimmer untergebracht, in welchem die Temperatur am Tage ziemlich konstant etwa 20° C. betrug, in der Nacht jedenfalls nie unter 15—16° sank. Der Versuch musste bei den Kipflern nach 9, bei den Prallern nach 10 resp. 11 Tagen wegen beginnender Knospenentfaltung abgebrochen werden. Die Atmung war anfangs gering, weil die Kartoffeln sich erst allmählich erwärmten. Das Maximum der Kohlensäureabgabe trat bei den Kipflern am 5., bei den zuckerreicheren, grösseren Prallern am 6. Tage ein, von da an sank die Menge der gebildeten Kohlensäure stetig. Die Wasserabgabe zeigte ganz ähnliches Verhalten, das Maximum trat jedoch einen Tag nach dem Maximum der Kohlensäureabgabe ein. Verf. vermutet den Grund dieser Erscheinung in der geringeren Flüchtigkeit des Wassers und der teilweisen Kondensation während der Nächte. Die in den Kartoffeln vorgegangenen Veränderungen erhellen aus folgenden Zahlen:

A. Kipfler.

	Probe 1			Probe 2		
	vor dem Versuche g	nach dem Versuche g	Differenz g	vor dem Versuche g	nach dem Versuche g	Differenz g
Gesamtgewicht	3058.26	3038.84	—19.42	3072.48	3051.63	—20.85
Traubenzucker	40.6748	7.3398	—33.335	40.8639	2.7652	—38.0987
Stärke . . .	561.80	578.62	+16.82	564.41	589.92	+25.51

B. Praller.

	Probe 1			Probe 2		
Gesamtgewicht	1837.92	1820.74	—17.18	1841.76	1823.43	—18.33
Traubenzucker	43.1911	3.1245	—40.0666	43.2814	3.8667	—39.4147
Stärke . . .	338.5448	360.599	+22.0542	339.2522	359.5116	+20.2594

Der Gewichtsverlust war in allen Fällen geringer als die Summe von Kohlensäure und Wasser, welche abgegeben war. Diese Summe betrug nämlich bei den Kipflern 26.2 resp. 27.817 *g*, bei den Prallern

29.3678 resp. 32.1442 *g*. Die Differenz zwischen dieser Summe und dem Gewichtsverlust entspricht dem zur Atmung erforderlichen aufgenommenen Sauerstoff, dessen Menge demnach rund 7 *g* bei den Kipflern, 12—13 *g* bei den Prallern betrug. Zur Bildung der entwickelten Kohlensäure war aber in allen Fällen eine grössere Sauerstoffmenge nötig, als nach dieser Berechnung aufgenommen wurde. Ein Teil des Sauerstoffs musste aus den Knollen stammen, d. h. es hatte intramolekulare Atmung stattgefunden, wie auch bereits Müller fand.

Die entwickelte Kohlensäure belief sich bei den Kipflern auf 16.984 resp. 17.435 *g*, bei den Prallern auf 19.7258 resp. 21.1462 *g*. Zu ihrer Bildung waren 11.5618 resp. 11.8716 *g* Traubenzucker bei den Kipflern, 13.45 resp. 15.59 *g* bei den Prallern erforderlich. Subtrahiert man diese Zuckermengen von der Menge des verschwundenen Traubenzuckers, so bleibt in drei Fällen eine etwas grössere, in einem Falle eine etwas kleinere Zahl übrig, als zur Bildung des betreffenden Stärkezuwachses nötig war. Von der gesamten während der Abkühlung gebildeten Zuckermenge war in den 9—11 folgenden Tagen der Erwärmung im Mittel 57 % bei den Kipflern, 59 % bei den Prallern wieder in Stärke zurückverwandelt. Wahrscheinlich wird auch diese Rückbildung nach den Sorten und den Individuen verschieden sein.

Der thatsächliche Verlust war bei allen Versuchen nur gering. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass er unter andern Verhältnissen bedeutender ist.

Die Reindarstellung des gebildeten Traubenzuckers misslang. Durch sonstige Reaktionen wurde aber mit Sicherheit festgestellt, dass fast ausschliesslich Dextrose neben geringen Mengen Rohrzucker gebildet war.

[493] Hoft.

Ueber das Vorkommen des „Gerbstoffs" im Pflanzenreiche und seine Beziehung zum aktiven Albumin.

Von Dr. **Th. Bokorny.**[1]

Die meisten Pflanzen enthalten Gerbstoff, nur wenige Cruciferen erkannte Verf. als frei davon. Im allgemeinen wird der Gerbstoff als Schutzmittel gegen Insektenfrass angesehen, doch kann er unter gewissen Umständen auch im Stoffwechsel verbraucht werden. So bleiben gewisse Algen nach Loew in einer Nährlösung von 0.05 % salpetersaurem Calcium, 0.05 % salpetersaurem Magnesium, 0,01 % Monokaliumphosphat

[1]) Chem. Ztg. 1896, Nr. 103, S. 1022.

und etwas gepulvertem Schwefeleisen gerbstofffrei, wahrscheinlich weil bei der gesteigerten Eiweissbildung der Gerbstoff mit verbraucht wird. Darauf führt Verf. auch die Schwankungen im Gerbstoffgehalte bei einem und demselben Spirogyrenrasen zurück. Als Respirationsmittel hingegen wird der Gerbstoff trotz seiner oxydablen Eigenschaften sehr schwierig verbraucht. Selbst bis zum Hungertode im Dunkeln aufbewahrte Spirogyren oder zur Beschleunigung der Respiration bei höherer Temperatur gezüchtete Pflanzen verlieren den Gerbstoff nicht ganz.

In der Regel ist das Vorkommen des Gerbstoffes an gewisse Zellen und Gewebe, nicht an ganze Organe gebunden. Nach Büsgen findet er sich besonders im Meristemgewebe, z. B. in Wurzelspitzen, an Eichengallen, überhaupt dort, wo starke Neubildung von Zellen stattfindet. Auch Verf. fand das Meristem besonders gerbstoffhaltig, so die Vegetationsspitze verschiedener Dikotylen. Allerdings tritt der Gerbstoff hier erst etwa in der 10. Zelllage auf, während er in der Scheitelzelle nicht mit Eisensalzen nachgewiesen werden konnte. Ebenso zeigt er sich bei Blattknospen nicht in dem allerjüngsten, sondern erst im 3. und 4. Blatte, und zwar tritt er zuerst in der Epidermis auf, später im Mesophyll. In den älteren Teilen des Stammes sind nicht alle Zellen eines Querschnittes wie am Vegetationspunkt gerbstoffhaltig, sondern nur einzelne, so in der Rinde die Epidermiszellen, Collenchymzellen und grünen Rindenzellen, im Gefässbündelgewebe die Zellen des Phloemparenchyms und der Markstrahlen. Das Cambium fand Verf. frei von Gerbstoff.

Der Träger des Gerbstoffs innerhalb der Zelle ist stets die Vacuolenflüssigkeit, nie das Cytoplasma, nur in seltenen Fällen wandert der Gerbstoff mit zunehmendem Alter in die Zellwand ein.

Verf. wendet sich alsdann gegen die Behauptung, dass die von ihm und Loew angegebene Reaktion auf aktives Eiweiss grossenteils dem Gerbstoff zuzuschreiben sei. Er fand allerdings, dass aktives Eiweiss und Gerbstoff fast immer gemeinsam in den Zellen vorkommen, sowohl bei Eichen- und Weidenzweigen wie bei Galläpfeln; doch hält er eine Verwechselung beider bei ihrem verschiedenen mikrochemischen Verhalten für ausgeschlossen, umsomehr, weil das aktive Eiweiss sich häufig, der Gerbstoff nie im Cytoplasma findet, und weil ferner eine Reihe von Pflanzen, besonders unter den Cruciferen, welche völlig frei sind von Gerbstoff, sowohl mit 0.1 % Coffeïnlösung Proteosomenbildung, wie die Reaktion mit alkalischer Silberlösung geben.

[30] Beythien.

Eine Studie über den Hafer.

Von Prof. E. Gross-Liebwerd.[1])

Dort, wo andere Nutzpflanzen nur durch kostspielige Massnahmen dem Boden abgezwungen werden können, gedeiht der Hafer mit seiner beispiellosen Genügsamkeit noch immer und daher kommt es, dass er in vielen Wirtschaften einfach als eine abtragende Frucht betrachtet wird. Und doch erweist sich gerade der Hafer so dankbar gegen eine gute Behandlung, auch sprechen die bestehenden Marktverhältnisse, welche bei dem grossen derzeitigen Haferkonsum eine gewisse Garantie für den guten und sicheren Absatz dieses Produktes bieten, dafür, dem Hafer mehr Aufmerksamkeit zu schenken, als dies bisher in vielen Fällen geschieht. Neben dem wertvollen Korn verdient in Berücksichtigung des Viehstandes das Stroh wegen seiner guten Qualität volle Beachtung. Die stiefmütterliche Behandlung des Hafers geht so weit, dass namentlich die kleineren Landwirte eine Düngung zu Hafer überhaupt nicht kennen. Als Saatgut wird vielfach nur ein minderes Korn statt der besten Körner verwandt. Ebenso wird die Bodenbearbeitung vernachlässigt. Die Stoppeln werden im Herbst nicht gestürzt, und im Frühjahr nur eine Furche gegeben. Ist der Hafer auch genügsam, so müssen doch, wenn man die erlaubten Grenzen überschreitet, die Ernten gering ausfallen, und dann mögen sie wohl manchmal die Bestellungskosten nicht decken. Der Hafer gehört besonders in den weniger begünstigten Gebieten zu den Hauptfrüchten und ist, richtig behandelt, gerade dort imstande, manches andere Kulturgewächs hinsichtlich der Rente zu übertreffen. Wie die fruchtbare Ebene ihre typischen Kulturpflanzen hat, und denselben dort die eifrigste Pflege zugewandt wird, so haben die Gebirgsländer und die weniger gesegneten Landstriche ihre eigentümlichen Pflanzen, welche daselbst zu pflegen richtiger ist, als mit kostspieligen Hilfsmitteln den Verhältnissen nicht angepasste Nutzpflanzen einzuführen. Wächst auch der Hafer nahezu auf allen Bodenarten, so ist doch der Körnerertrag je nach Bodenart und Klima zwischen 5 und 33 q. pro 1 *ha* schwankend. Welche Sorte für einen bestimmten Boden zu wählen ist, lehrt allein der Versuch im kleinen, der ja auch von dem kleinen Landwirte ausgeführt werden kann. Die gelben Hafersorten sind nur für schwere und feuchte Böden, die weissen für mittlere und die schwarzen nur für leichte Böden geeignet. Des Verfassers Versuch, welcher mit 2.4 *kg* Saatmenge auf je 100 *qm* aus-

[1] Oesterr. Landw. Wochenblatt 1897, Nr. 5, S. 35.

geführt wurde, ergab die aus nachstehender Tabelle ersichtlichen Resultate. Der Boden ist ein lehmiger Sand von untergeordneter Fruchtbarkeit und mittlerem Kulturzustand. Die Parzellen wurden am 17. April 1896 bebaut, und die Pflanzen liefen am 2. Mai auf. Bei gleichem Reifestadium wurde gemäht, das ist für die Parzellen 1—5 am 20. August (nach 125 Tagen), für Parzelle 6 am 14. August (nach 119 Tagen) und für die Parzellen 7 und 8 am 21. August (nach 126 Tagen). Zu gleicher Zeit wurde eingefahren und am 30. September gedroschen.

Hafer	Bestockung pro Pflanze	Durchschnittliche Halmlänge	Körner	Stroh	Spreu	Zusammen	1 *hl*
		cm	*kg*	*kg*	*kg*		*kg*
Probsteier	3—6	112	17.5	24.5	4.5	46.5	39.0
Trauben	4—5	112	17.5	22.0	2.5	42.0	38.5
Gelber schwedischer Rispen	3—5	113	16.0	25.0	3.0	44.0	38.2
Duppauer	4—5	116	15.0	24.0	2.5	41.5	37.4
Sächsischer Gelb	4—5	116	14.0	21.0	4.4	39.4	39.4
Rügen'scher	5—6	94	14.0	23.0	3.0	40.0	35.4
Schwarzer schwedischer Rispen	4—5	105	13.5	21.5	3.5	38.5	33.0
Schwarzer schwedischer Fahnen	4—5	107	13.4	18.5	2.6	34.5	33.0

Die Analyse des bei 100° getrockneten Bodens ergab in 1000 Teilen:

	Feinerde	N.	P_2O_5	K_2O	$CaCO_3$
Krume	949.36	1.30	1.15	2.53	1.12
Untergrund	975.47	0.92	1.13	2.66	1.14

Der Boden war also reich an Phosphorsäure, aber arm an Kali und Kalk, sodass eine Kalkdüngung den Ertrag vermutlich gesteigert hätte. Hinsichtlich der Körnererträge stehen der Probsteier und der Traubenhafer voran, und wird ersterer betreffs des Strohertrages nur einmal übertroffen. Die schwarze Spielart dürfte sich für die gegebenen Verhältnisse (Nordböhmen) am wenigsten eignen. Mit der Wahl der richtigen Sorte dürfte ein Mittel gegeben sein, die Einnahmen des Landwirtes zu vermehren. [35] Hase.

Untersuchungen diesjähriger (1896) in Württemberg produzierter Gersten.

Von Prof. Dr. **Behrend**-Hohenheim.[1])

An der Versuchsstation für Gärungsgewerbe in Hohenheim wurden 26 Gerstenproben, von denen 9 aus dem Neckarkreis, 1 aus dem Schwarzwaldkreis, 4 aus dem Jagstkreis und 12 aus dem Donaukreis stammten, hauptsächlich daraufhin untersucht, ob und in welcher Weise die abnormen Witterungsverhältnisse des Sommers 1896 auf die Zusammensetzung und sonstige Beschaffenheit der Gerste Einfluss ausgeübt hätten. Ganz besonders war es die Erntezeit, welche in Württemberg und dem übrigen Südwestdeutschland durch vielen und häufigen Regen sich in höchst unliebsamer Weise auszeichnete. Das Mehr an einzelnen Regentagen des Sommers 1896, welches ganz besonders auffallend bei dem Vergleiche mit dem Vorjahre auftritt, hatte hauptsächlich die Erntearbeiten gestört und das Einbringen normaler Gerste vielfach verhindert; auch war wohl zu vermuten, dass das häufige Beregnen der gemähten Gerste, ihr langes Verbleiben auf dem Felde, die Qualität in nicht unerheblichem Masse beeinträchtigen würde.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der 26 Gerstenproben sind in einer Tabelle zusammengestellt.

Mit Ausnahme von ganz wenigen Proben waren sämtliche Gersten auffallend feucht. Einen annähernd normalen Feuchtigkeitsgehalt, nämlich unter 16 %, hatten nur 2 Proben, während an Feuchtigkeit enthielten:

von 16 bis 17 %	3 Proben
„ 17 „ 18 %	7 „
„ 18 „ 19 %	7 „
„ 19 „ 20 %	3 „
mehr als 20 %	4 „

Dieser hohe Wassergehalt der meisten Proben, der ohne Zweifel mit auf die feuchte Witterung der Erntemonate zurückzuführen ist, kann die Gerste bis zur völligen Unverkäuflichkeit entwerten, weil feuchte Gerste häufig schlecht keimt, ganz besonders aber auch deshalb, weil feuchte Gerste leicht von Schimmelpilzen befallen wird, einen „dumpfigen“ Geruch erhält.

Der Gehalt an Rohproteïn in den einzelnen Proben schwankt von 8.75 bis 11.87 %, er beträgt weniger als 10 % in 18, mehr als 10 % in 8 Fällen.

[1]) Württemberg. Wochenblatt f. Landwirtschaft 1896, Nr. 51, S. 747.

Ein niederer Gehalt an Rohproteïn ist aber bei Gerste, die zu Brauzwecken verwendet werden soll, entschieden erwünscht, denn meist geht niederer Proteïngehalt und hoher Gehalt an Stärkemehl, derjenigen Substanz, welche in erster Linie Extrakt liefert, Hand in Hand, und da auch sonst in der Brauerei eine proteïnarme Gerste sich gewöhnlich besser verarbeitet als eine proteïnreiche Sorte, so ist vom Standpunkt der brautechnischen Verwertung proteïnarme Gerste der proteïnreichen Sorte vorzuziehen. Der Proteïngehalt der Trockensubstanz schwankte zwischen 10.68 und 14.47 %; auf einen normalen Feuchtigkeitsgehalt von 14 % berechnet, werden die Grenzwerte 9.18 und 12.44 % erhalten. Es waren also die 1896er Gersten, was den Proteïngehalt anbetrifft, trotz der ungünstigen Verhältnisse des Sommers nicht schlecht beschaffen.

Leider kann dasselbe nicht gesagt werden bezüglich einer Eigenschaft der Gerste, die für ihre Bewertung als Brauware geradezu ausschlaggebend ist, der Keimkraft.

Man wird die Keimfähigkeit einer Gerste, welche vermälzt werden soll, für „gut“ nur erklären können, wenn sie 95 % und darüber beträgt, — „mittelmässig“ dagegen wird sie sein, wenn 90—95 %, — „gering“, wenn 80—90 % und „schlecht“, wenn weniger als 80 % von 100 ausgelegten Körnern keimen. Nach den Ermittelungen des Verf. war die Keimfähigkeit „gut“ nur in 11 Fällen, während sie in 4 Fällen als „mittelmässig“, in 5 Fällen als „gering“ und in 6 Fällen als „schlecht“ bezeichnet werden musste.

Eine direkte Abhängigkeit der Keimkraft von dem Feuchtigkeitsgrade etwa in dem Sinne, dass die Gerste um so schlechter keimt, je feuchter sie ist, war aus den Zahlen nicht zu erkennen; es ist jedoch bemerkenswert, dass die 2 Proben, welche normale Feuchtigkeit zeigten, gut keimten, während die 4 Proben, welche mehr als 20 % Feuchtigkeit enthielten, sämtlich als „schlecht“ keimend prädiziert werden mussten. Man darf annehmen, dass die 1896er Gersten, wenn sie lagerreif geworden und zur Beförderung des Wasserverlustes fleissig durchgearbeitet werden, noch befriedigende Keimfähigkeit zeigen werden. Um diese Verhältnisse durch den Versuch zu prüfen, werden die schlechter keimenden Gersten in der Weise gelagert und getrocknet, dass die Proben einige Wochen hindurch in offenen Schalen gelagert und gelüftet werden, um dann später nochmals auf Wassergehalt und Keimfähigkeit geprüft zu werden.

Die Bestimmung des Gewichts von 1000 Körnern hatte zum Resultat, dass dasselbe bei 8 Proben als „sehr hoch“, bei 8 als „hoch“,



bei 8 als „mittel“, bei 1 als „niedrig“ und bei 1 als „sehr niedrig“ zu bezeichnen war. Das Gewicht von 1000 Körnern bezeichnet Verf. als:

sehr niedrig,	wenn es weniger als	34 *g* betrug
niedrig,	„ „ „ „	34—38 „ „
mittel,	„ „ „ „	38—42 „ „
hoch,	„ „ „ „	42—46 „ „
sehr hoch	„ „ mehr als	46 „ „

Nach dem Hektolitergewicht beurteilt, waren von den 26 untersuchten Proben:

sehr leicht,	Hektolitergewicht unter	63 *kg*,	7 Proben
leicht,	„ „	63—65 „	6 „
mittelschwer,	„ „	65—67 „	6 „
schwer,	„ „	67—70 „	7 „

während „sehr schwere“ Gersten (mehr als 70 *kg*) nicht vorkamen.

Es ergab sich auch, dass gewisse Beziehungen zwischen Hektolitergewicht und Wassergehalt bestehen, und zwar so, dass durchschnittlich der Wassergehalt um so niederer erscheint, je höher das Hektolitergewicht:

Die Gersten mit einem Hektolitergewicht von	hatten einen durchschnittlichen Wassergehalt von
weniger als 63 *kg* (sehr leicht)	19.32 %
„ „ 63—65 „ (leicht)	18.90 %
„ „ 65—67 „ (mittelschwer)	17.96 %
„ „ 67—69 „ (schwer)	16.48 %

Eine direkte Beziehung zwischen 1000 Körnergewicht und Hektolitergewicht kann nicht gut bestehen, wie folgende Erörterung zeigt. Denkt man sich zwei Gerstensorten mit ganz gleichgrossen und gleichgeformten Körnern, so können diese beiden Sorten ein sehr verschiedenes Hektolitergewicht haben, wenn in der einen Sorte das Innere des Kornes dichter, in der anderen weniger dicht ausgefüllt ist; bei gleichem Feuchtigkeitsgehalt wird dann unbedingt dem höheren Hektolitergewicht auch das höhere 1000 Körnergewicht entsprechen. Bei ungleichem Wassergehalt ist dies jedoch nicht unbedingt nötig, da die höhere Feuchtigkeitsmenge das Körnergewicht erhöht, das Hektolitergewicht dagegen herabsetzt. Bedenkt man ferner, dass das Hektolitergewicht noch abhängig ist von der Form der Körner, der Art ihres Einlagerns in das Hohlmass, so wird man leicht verstehen können, dass dasselbe nicht ohne weiteres dem 1000 Körnergewicht parallel zu laufen braucht.

Endlich haben sich die Untersuchungen noch erstreckt auf die Beschaffenheit des Mehlkörpers der eingesandten Gerstenproben.

Es enthielten:

	mehlige Körner	glasige Körner
0—19%	23 Proben	— Proben
21—39%	2 „	2 „
40—59%	1 „	7 „
60—79%	— „	8 „
80—94%	— „	9 „

Man hat die Glasigkeit mit dem Stickstoff- bezw. Proteïngehalt in Beziehung gebracht und gefunden, dass glasige Körner innerhalb derselben Probe stickstoffhaltiger waren als mehlige. Das darf aber nicht so gedeutet werden, dass vorwiegend glasige Gersten auch absolut stickstoffreich sein müssen; denn die hier untersuchten Proben waren durchaus nicht besonders reich an Proteïn, und doch sind sie im ganzen hervorragend glasig. Nahe liegt es, die glasige Beschaffenheit der 96er Gerste der Witterung zuzuschreiben; das erscheint jedoch, ehe nicht ein bedeutend grösseres Beobachtungs- und Untersuchungsmaterial vorliegt, nicht zulässig; es steht dem auch die von Praktikern gemachte Erfahrung gegenüber, dass das Beregnen der Gerste das Korn mürbe und mehlig macht. [38] H. Falkenberg.

Ueber den Einfluss des Trocknens auf die Keimfähigkeit der Gerste.

Von Prof. Dr. **Behrend**-Hohenheim.[1])

Bei der Untersuchung 1896er, in Württemberg produzierter Gersten hatte es sich herausgestellt, dass eine grosse Anzahl der eingesandten Proben sich ungünstig ausgezeichnet hat: 1. durch hohen Wassergehalt; 2. durch ungenügende Keimfähigkeit und 3. durch starke Glasigkeit des Mehlkörpers.

Diese ungünstig keimenden und durchweg recht feuchten Gerstenproben wurden fünf Wochen lang in offenen Schalen bei Zimmertemperatur getrocknet und nach Verlauf dieser Zeit zum zweiten Male untersucht. Die Resultate dieser Untersuchungen hat Verf. in zwei Tabellen zusammengestellt. Beim Anblick der Zahlen ist zunächst bemerkenswert, wie gleichmässig die Gersten, die ursprünglich einen recht verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt zeigten, austrockneten. Der Wasserverlust, den die Gersten durch das Austrocknen erlitten hatten, war sehr erheblich und betrug durchschnittlich ca. 7%.

[1]) Württemberg. Wochenbl. f. Landwirtsch. 1897, Nr. 6, S. 78.

Aus den Tabellen ist ferner ersichtlich, dass ausnahmslos das Hektolitergewicht durch das Trocknen höher geworden war. Im Durchschnitt der Bestimmungen betrug die Erhöhung des Hektolitergewichtes 0.7 *kg*, was einer, wenn auch kleinen, so doch nennenswerten Verbesserung der Qualität der Gerste entspricht.

Weit bedeutender jedoch sind die Veränderungen, welche in der Keimkraft durch das Austrocknen der Gerste hervorgerufen werden. Die Keimungsenergie ist durch das Trocknen ganz auffallend verbessert worden, sie stieg um durchschnittlich 23.4 %. Sie betrug in den feuchten Gersten 19.5 bis 88, im Durchschnitt 67.8 %, in den trockenen dagegen 75 bis 99, im Durchschnitt 91.2 %. Auch die eigentliche Keimfähigkeit erfuhr durch das Trocknen eine sehr wesentliche und günstige Verbesserung. Dieselbe betrug in den feuchten Gersten 27.5 bis 91 %, im Mittel 79.7 %, und war demnach durchweg ungenügend und meist ganz schlecht, hatte sich aber durch das Trocknen auf 82 bis 99.5, durchschnittlich 94.8 % gehoben.

Es waren also durch das Trocknen aus Gersten, die für Brauereizwecke kurzweg unbrauchbar waren, im grossen und ganzen brauchbare Braugersten geworden. [39] **H. Falkenberg.**

Gelbsucht und ihre Beseitigung in einem Weinberge.

Von **Fr. Zweifler.**[1])

Ein der Kgl. Lehranstalt zu Geisenheim gehörender Weinberg in Eibingen, der in mittelhoher Lage in einer muldenartigen Einsenkung liegt, war von gedeckten Fanggräben durchzogen, um das Wasser mehrerer in nächster Umgebung befindlicher Quellen zu einer Wasserleitung abzuleiten. Während die Entwicklung der Reben des 1884 bis 1886 angelegten Weinberges anfänglich auf der ganzen Fläche eine sehr üppige war, beobachtete man später ein von Jahr zu Jahr so sehr zunehmendes Gelbwerden der Stöcke, dass die wenigen Trauben nicht mehr zur vollen Ausbildung gelangen konnten. Hatte man gehofft, dass bei den vorhandenen Entwässerungsgräben hier, wie sonst vielfach, Bodennässe die Ursache der Krankheit unmöglich sein könne, so sah man sich in dieser Hoffnung getäuscht, denn die zu verschiedenen Jahreszeiten vorgenommenen Untersuchungen zeigten, dass der Boden stark durchnässt und die Wurzeln der Reben teilweise verfault waren,

[1]) Bericht der Kgl. Lehranstalt zu Geisenheim a. Rh. 1895/96, S. 60.

weil der Abzuggraben bei unrichtiger Anlage verschlammt war, und das Wasser wegen des undurchdringlichen Lettenuntergrundes nicht versickern konnte. Die Stauung des Wassers hatte übermässige Durchfeuchtung der Umgebung und des weiteren Wurzelfäule und Gelbsucht der Reben zur Folge.

Im Frühjahre 1894 wurde für reichlichen Abzug des zufliessenden Wassers Sorge getragen. Während im ersten Jahre der Erfolg kaum merkbar war, verkleinerte sich 1895 die an Gelbsucht leidende Stelle um ein ganz Erhebliches, und auch die noch kranken Stöcke waren in entschiedener Kräftigung begriffen. Im Jahre 1896 sah man von der Krankheit keine Spur mehr, und bei dem üppigen Aussehen der Stöcke ist zu hoffen, dass nun die Folgen der Gelbsucht ganz überwunden sind.

Ist also in einem Weinberg mit für Wasser schwer durchdringlichem Boden durch übermässige Feuchtigkeit die Gelbsucht hervorgerufen, so kann sie durch Entwässerung beseitigt werden, jedoch beansprucht die Erneuerung eines gesunden Wurzelsystems und damit die völlige Besiegung der Krankheit zwei oder mehr Jahre. [66] Hase.

Technisches.

Mitteilungen über die Raffinose.

Von **D. Loiseau.**

Die Entdeckung der Raffinose durch den Verf. ist der Beobachtung zuzuschreiben, dass die bei der Entzuckerung der Melasse mittels des Saccharatverfahrens erhaltenen Zuckersäfte so hoch polarisierten, dass die Summe von Polarisation + Asche + Wasser über 100 % ausmachte, so dass sich rechnerisch kein Gehalt an organischem Nichtzucker ergab. Als Ursache dieser Erscheinung wurde im Jahre 1873 eine Substanz erkannt, die sich in einem mit von der Saccharatarbeit stammender Melasse gefüllten Behälter als reichliche krystallinische Inkrustation abgeschieden hatte. Diese Krystalle zeigten nach der Reinigung eine direkte Polarisation von 143°, nach erfolgter Inversion sank die Drehung auf + 60°. Loiseau benannte diesen neuen Körper Raffinose, und beschäftigte sich eingehend mit dessen Eigenschaften und Zusammensetzung.[1])

[1]) Oesterr.-Ungar. Zeitschrift f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft 1896, S. 1122.

Die Raffinose krystallisiert in geraden rhombischen Prismen, mm = 124°, 42′.

Die Löslichkeit der Raffinose in Wasser wächst sehr rasch mit zunehmender Temperatur, während beispielsweise 100 *ccm* bei 3° C. nur 5.00 *g* Raffinose lösen, werden bei 25° C schon 20.00 *g* gelöst. Uebrigens verflüssigt sich die Raffinose vollständig und ohne Wasserzusatz, wenn man sie in einem hermetisch geschlossenem Rohre einer Temperatur von 80° C. aussetzt, ihr Krystallwasser reicht also vollständig hierzu aus. In Aethylalkohol ist sie nahezu unlöslich, dagegen löst sie sich in Methylalkohol noch leichter als Rohrzucker.

Die Raffinosekrystalle enthalten 15.1 % Krystallwasser, welches abgegeben wird, wenn man sie einer langsam steigenden Temperatur bis zu 100° aussetzt. Erhitzt man sie dagegen rasch auf 100°, so wird das Krystallwasser nur zum Teile abgegeben, vielmehr schmilzt dann die Raffinose in einem Teile des Krystallwassers, welcher dann nur mehr sehr schwierig entfernt werden kann.

Die Elementarzusammensetzung der Raffinose wurde zu $C_{18}H_{32}O_{16}$ + 5 H_2O ermittelt. Das Drehungsvermögen derselben beträgt 157, wenn man jenes des Rohrzuckers gleich 100 setzt. $\alpha_D = 104.1$.

Bei der alkoholischen Gärung der Raffinose treten interessante Erscheinungen auf, welche dieselbe von Rohrzucker in auffallender Weise unterscheiden. Mit obergäriger Bierhefe liefert die Raffinose nur ein Drittel jener Mengen Kohlensäure und Alkohol, welche bei Verwendung einer untergärigen Hefe erhalten werden. Wird Raffinose mit obergäriger Hefe vergoren, so hinterbleibt in der vergorenen Flüssigkeit eine Substanz, welche auf Fehling'sche Lösung so einwirkt, als ob eine dem vergorenen Teile gleiche Menge Glykose vorhanden wäre, d. h. deren Gewicht die Hälfte jener Menge beträgt, welche man durch direkte Einwirkung starker Säuren auf die Raffinose erhält. Diese verschiedenen Erscheinungen können durch die nachfolgende Gleichung veranschaulicht werden, welche die Einwirkung starker Säuren auf Raffinose darstellt:

$$\underset{\text{Raffinose.}}{2\,(C_{18}H_{21}O_{21})} = \underset{\text{linksdrehende Glykose.}}{C_{12}H_{12}O_{12}} + \underset{\text{rechtsdrehende Substanz.}}{(C_{12}H_{12}O_{12}\,.\,C_{12}H_{10}O_{10})} + 8\,H\,O^{1)}$$

Scheibler hat diesen als rechtsdrehende Substanz bezeichneten Komplex Melibiose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) benannt. Auf dieselbe übt die reine obergärige Hefe keine Wirkung aus, jedoch vermag sie jene Produkte,

[1]) Der Verf. gebraucht noch die ältere Schreibweise.

welche durch Einwirkung von Säuren auf Melibiose erhalten werden, vollständig zu vergären.

Wirken Säuren auf Raffinose ein, so verläuft die Einwirkung zunächst nach dem oben aufgeführten Schema, ausserdem findet aber auch eine Nachwirkung der Säuren auf die Zersetzungsprodukte selbst statt. Zunächst wird die linksdrehende Glykose, welche anfangs gebildet wurde, nach und nach zersetzt, obgleich sich das Rotationsvermögen der Lösung immer mehr dem Nullpunkte nähert, es findet nämlich gleichzeitig eine fortwährende Neubildung von Glykose statt. Nach einiger Zeit hört dies jedoch auf, und das Drehungsvermögen der Lösung zeigt dann keine Abnahme mehr, sondern es entfernt sich vom Nullpunkte, und bleibt immer positiv.

Es ist das Verdienst Scheibler's, die Spaltung der Melibiose in Glykose und Galaktose bewiesen zu haben. Die schwachen Säuren üben auf Melibiose im allgemeinen eine geringe Wirkung aus; so ergiebt sich selbst nach mehrstündiger Behandlung mit Essigsäure bei Siedehitze keine Einwirkung. Für die Bestimmung des Zuckers neben Raffinose würde man jedoch diese direkte Wirkung der Essigsäure nicht verwerten können, vielmehr sind zu diesem Zwecke stärkere Säuren, wie Salzsäure oder Schwefelsäure vorzuziehen, obgleich die Anwendung derselben, wenn man nicht mit den einzuhaltenden Bedingungen genau vertraut ist, leicht irreführen kann. Hält man sich dabei an die von der Association des Chimistes empfohlenen Vorschriften, so lassen sich ziemlich genaue Resultate erzielen, weicht man jedoch von denselben ab, so ergiebt die Clerget'sche Methode Fehler, welche man nach Ansicht des Verf. auch dadurch vermeiden könnte, dass man die Säuren bei einer minder hohen Temperatur einwirken lässt. Bei 40° werden z. B. die Spaltungsprodukte des Zuckers selbst von starken Säuren nicht merklich angegriffen, selbst bei 50° ist diese Einwirkung noch eine so geringe, dass sie vernachlässigt werden kann. [177] Bersch.

Ueber die Isomaltose.

Von H. Ost.[1])

Verf. giebt in seinem Berichte eine bequeme Darstellungsweise der Fischer'schen synthetischen Isomaltose und über das reine Isomaltosazon. Durch Einwirkung von konzentrierter Salzsäure auf Glukose entstehen vorwiegend Glukosine von hohem Drehungsvermögen

[1]) Der Bierbrauer 1897, No. 1, S. 10.

z. B. $[\alpha]$ D = + 123° neben wenig Bisaccharid.[1]) Aus diesem Gemische von Kohlehydraten konnte das reine Isomaltosazon bisher nicht hergestellt werden.

Eine ziemlich glatte Kondensation der Glukose zu Isomaltose lässt sich durch mässig konzentrierte Schwefelsäure in der Kälte erzielen. 1 *kg* krystallisierte Glukose, und zwar der sehr reine Dextrosezucker I der Hamburger Export- und Lagerhausgesellschaft mit etwa 860 *g* wasserfreier Substanz, wurde mit einer Mischung von 500 *g* Schwefelsäurehydrat und 1000 *g* Wasser $4^1/_2$ Monate bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Der anfangs nur teilweise gelöste Zucker geht durch Schütteln allmählich in Lösung; die Lösung bräunt sich nicht merklich stärker, als sie von Anfang an gebräunt ist. Nach Beendigung der Säurewirkung wird verdünnt, mit reinem Calciumcarbonat neutralisiert, filtriert, auf 10—12° Bx. abgedampft und mit untergäriger Reinhefe vergoren. Auf die angewendeten ca. 860 *g* wasserfreier Glukose wurde ebensoviel Presshefe verwendet. Mit 50 % Hefe wurde in einem Falle zwar ebenfalls eine vollständige Vergärung der Glukose erzielt, bei zwei anderen Versuchen war dagegen ziemlich viel Glukose unvergoren geblieben, was durch die Osazonprobe leicht nachzuweisen ist; das so schwer lösliche Glukosazon ist selbst neben sehr viel Maltosazon und Isomaltosazon unschwer durch helle Farbe, hohen Schmelzpunkt und das starke Drehungsvermögen schon ohne Analyse zu erkennen. Zur Gärung wurden die 10—12 %igen Lösungen bei 20—25° zunächst mit der Hälfte der Hefe angestellt und die zweite Hälfte am folgenden Morgen nach beendigter Hauptgärung hinzugerührt. Die Bechergläser, welche schon nach zwei Tagen keine Gasentwicklung mehr zeigten, blieben im ganzen drei Tage bei 30° im Wärmekasten stehen.

Die vergorene filtrierte Flüssigkeit wurde mit etwas Calciumcarbonat vorsichtig auf ein kleines Volumen abgedampft und filtriert. Es wurden gewonnen 233 *g* unvergorene Substanz nach der Sacch aro meteranzeige, d. i. 27 % der angewendeten Glukose. Die Lösung reagiert gegen Kongopapier neutral, gegen Lackmus aber schwach sauer, vermutlich infolge der Aufnahme stickstoffhaltiger Bestandteile aus der Hefe. Die Lösung darf nicht bis zum Sirup abgedampft werden, denn dieser färbt sich alsdann tiefbraun und gestattet keine Weiterverarbeitung mehr. Man fällt deshalb die konzentrierte wässerige Lösung durch viel absoluten Alkohol, eventuell durch Alkoholäther;

[1]) Vergl. Biederm. Centralbl. 1896, S. 528.



hat man weit genug eingeengt, soweit es ohne Bräunung möglich ist, so scheidet sich die Hauptmenge schon mit Alkohol aus, und man kann das lästige Arbeiten mit Aether vermeiden. Bei vorliegendem Versuche wurden 900 *ccm* wässerige Lösung mit 6 *l* absolutem Alkohol versetzt, wodurch etwa $^2/_3$ der gelösten Substanzen als bräunliche, zähe Masse (A) gefällt wurde; der weitere Zusatz von 9 *l* Aether fällte einen farblosen Sirup (B) aus; ein kleiner Rest von Substanz blieb beim Abdampfen der Gesamtlösung zurück (C). Die Fraktionen A und B bestanden beide im wesentlichen aus Isomaltose; der Rückstand C enthielt auch noch davon, hauptsächlich aber das durch die Gärung entstandene intensiv süsse Glycerin.

Sowohl die Alkoholfällung A, als auch die zweite Fällung B wurden einer fraktionierten Fällung unterworfen, die einzelnen Fraktionen wurden auf Drehungs- und Reduktionsvermögen sowie auf ihren Glukosenwert geprüft.

Verf. fasst die aus diesen Versuchen erhaltenen Ergebnisse kurz zusammen: 1. Bei der Einwirkung von 33 %iger Schwefelsäure auf Glukose in der Kälte bilden sich rund 30 % unvergärbare Produkte, welche wesentlich aus ein und derselben Isomaltose bestehen. 2. Diese Isomaltose, bisher nur als Syrup erhalten, schmeckt schwach süss, ist mit Bierhefe fast unvergärbar und besitzt ein mutmassliches spezifisches Drehungsvermögen von etwa $[\alpha]D = +70^0$ und $^2/_3$ des Reduktionsvermögens der Maltose. 3. Das reine Osazon, welches die Isomaltose reichlich bildet, krystallisiert aus 60 %igem Alkohol in hellcitrongelben Warzen, ist in Alkohol und in Wasser leicht löslich und dreht im Auerlicht etwa $[\alpha]$ Auerl. $= -20^0$. [182] H. Falkenberg.

Die Inversion von Zuckerlösungen mittels schwefliger Säure.

Von Dr. **Karl Stiepel.**

Da zur Zeit wieder in der Praxis der Zuckerfabrikation lebhafte Meinungsverschiedenheiten über die invertierende Wirkung der schwefligen Säure entstanden sind, besonders darüber, ob freie schweflige Säure in unreinen Zuckerlösungen bei niedrigen Temperaturen invertierend wirke oder nicht, hat Verf. diese Frage einer gründlichen Untersuchung unterzogen. Die Versuche[1]) selbst wurden in folgender Weise durchgeführt: Es wurden eine 10- und 50 %ige Zuckerlösung,

[1]) Zeitschrift der Vereines für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches 1896, S. 654 und 746; siehe auch Referat Oesterr.-Ungar. Zeitschrift f. Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1896, S. 1184.

hergestellt aus Granulated, bei 30 bis 80° C. mit Intervallen von 5 zu 5° bis zur Dauer von 240 Minuten der Einwirkung bestimmter Mengen schwefliger Säure ausgesetzt und hierbei die Invertzuckerbildung nach Verlauf von 5, 10, 15, 30, 60, 180 und 240 Minuten ermittelt. Die erhaltenen Resultate wurden in zahlreichen Tabellen zusammengestellt, überdies wurden dieselben aber auch graphisch veranschaulicht, und zwar mit Hilfe eines rechtwinkligen Koordinatensystemes.

Die Betrachtung und Vergleichung der korrespondierenden Zeichnungen zeigt uns, dass wie für die 10%ige, so auch für die 50%ige Zuckerlösung der Einfluss der Zeit auf die Grösse der Inversion derart ist, dass die graphische Darstellung ihres Wachsens durch eine Kurve ausgedrückt wird, deren Krümmungsmass in direkter Abhängigkeit von der Temperatur steht, d. h. bei steigender Temperatur immer grösser und grösser wird; bei niederen Temperaturen hingegen, wo die Invertzuckerbildung mit der Zeit nur sehr langsam wächst, erscheint, wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, die Kurve fast als gerade Linie. Es ergiebt sich ferner aus der Art der Kurve, dass das Wachsen der Inversion für gleiche Zeitintervalle nicht ein gleiches ist, sondern je grösser die Invertzuckerbildung, desto geringer ist die Zunahme für gleiche Zeiten. Die Inversion reiner Zuckerlösungen durch schweflige Säure verläuft also nach dem bekannten Guldberg-Waage'schen Gesetz, gerade so wie jene durch andere Säuren. Demnach lässt sich auch vermuten, dass auch für unreine Zuckerlösungen die schweflige Säure gegenüber anderen Mineralsäuren kein abweichendes Verhalten zeigen wird, was der Verf. durch weitere Versuche bestätigt hat.

Anschliessend an diese Versuche mit reinen Zuckerlösungen fügt der Verf. noch die Berechnung der Inversionskonstante der schwefligen Säure für reine Zuckerlösungen an; zu deren Ermittelung wurden besondere Versuche ausgeführt, welche über die Proportionalität der Konzentration der Säure mit dem Wachsen der Inversionswirkung Aufschluss geben. Dieselben lassen zunächst erkennen, dass die für 30° C. gefundene Inversionskonstante annähernd doppelt so gross ist, wie bei 35°, und dies entspricht den von Hammerschmidt aufgestellten Zahlen für die Abhängigkeit der Inversionskonstante von der Temperaturzunahme, wonach dieselbe zwischen 30 und 40° um das Vierfache wächst. Bei einer geringen Zunahme der Konzentration bleibt die Inversionskonstante fast die gleiche, d. h. die chemische Wirkung der Säure ist fast proportional der Zunahme der wirksamen chemischen Masse geworden. Um einen Vergleich der Stärke der schwefligen

Säure mit anderen Mineralsäuren zu ermöglichen, setzte Verf. $c_{25} = 1$, $2c_{30} = 0.000663$, $C\ (1000c) = 6.63$. Für Salzsäure gleich 100 gesetzt, berechnet sich die Inversionskonstante der schwefligen Säure bei 25° C. zu 15.16.

Zur Feststellung der Beeinflussung, welche das Inversionsgesetz durch gleichzeitiges Vorhandensein anorganischer und organischer Nichtzuckerstoffe erleidet, wurden verschiedene Versuchsreihen mit reinen Zuckerlösungen unter Zugabe bekannter Nichtzuckerstoffe experimentell durchgeführt, und darauf zur Inversion von Melassen, als Zuckerlösungen, welche eine gewisse Menge Nichtzuckerstoffe von unbekannter Zusammensetzung enthalten, geschritten. Um hierbei stets einen direkten Vergleich mit den früher benützten reinen Zuckerlösungen zu haben, wurden die Lösungen aus 10 *g* Zucker + a *g* Nichtzucker + schweflige Säure + Wasser zu 100 *g* hergestellt.

Aus den Versuchen geht zunächst hervor, dass die bis zur Bildung von saurem schwefligsaurem Kali zugegebene schwetlige Säure, oder das saure schwefligsaure Kali selbst, die Zuckerlösung nur äusserst schwach invertieren; auch die über die Bildung des sauren schwefligsauren Kalis hinaus zugegebene Menge schwefliger Säure erleidet noch eine bedeutende Einbusse ihrer invertierenden Kraft, welche unter den gegebenen Mengenverhältnissen und bei der gegebenen Temperatur gegenüber der Wirkung der schwefligen Säure auf reine Zuckerlösungen im Verhältnisse 1 : 4 steht. Die Gegenwart von Chlorkalium hingegen erhöht die invertierende Kraft der schwefligen Säure wesentlich Salze organischer Säuren schwächen dagegen ganz bedeutend.

Auch die Versuche mit Melasse zeigen, dass durch die in dieser enthaltenen Nichtzuckerstoffe die Inversion mittels schwefliger Säure ganz beträchtlich verzögert wird. Diese Verzögerung ist grösser als diejenige, welche durch das reine schwefligsaure Kali allein hervorgerufen wird, woraus zu schliessen ist, dass nicht nur die entstehenden Alkalisalze, sondern auch die organischen Nichtzuckerstoffe die Inversionsenergie in bedeutendem Masse beeinflussen. Zu dem Einflusse der Salze tritt hier auch jener der durch die schweflige Säure frei gemachten zumeist organischen Säuren hinzu, welche infolge der mit zunehmender Temperatur steigenden Inversionsenergie dieser Säuren schliesslich die Inversion des Zuckers vollständig beherrscht.

Aus den Resultaten dieser sehr eingehenden Arbeit zieht der Verf. folgende Schlüsse:



Die Inversion reiner Zuckerlösungen durch schweflige Säure erfolgt ebenso wie die durch alle übrigen bekannten Säuren nach dem von Wilhelmy formulierten, auf der Guldberg-Waage'schen Regel basierenden Inversionsgesetz. Demnach wird eine reine Zuckerlösung durch schweflige Säure auch bei noch so niederer Temperatur, wenn auch langsam, invertiert. Für unreine Zuckerlösungen ist zu unterscheiden zwischen

a) dem Einflusse der vorhandenen Salze beziehungsweise Nichtzuckerstoffe. Bezüglich dieses Einflusses ergeben sich ähnliche Verhältnisse für die schweflige Säure im Speziellen, wie sie Spohr für andere Säuren bereits im Allgemeinen beobachtet hat;

b) der invertierenden Wirkung des entstehenden sauren schwefligsauren Kalis. Dieselbe ist bedeutend schwächer als jene der freien schwefligen Säure;

c) der invertierenden Wirkung der durch schweflige Säure aus ihren Verbindungen ausgetriebenen organischen Säuren.

Sieht man von den Nebenwirkungen ab, welche infolge dieser drei Einflüsse stattfinden, so erfolgt die Inversion durch freie schweflige Säure auch für unreine Zuckerlösungen nach der Guldberg-Waage'schen Regel. Es muss also die geringste Menge freier schwefliger Säure in unreinen Zuckerlösungen, wie Säften, Syrupen und Melassen, auch in der Kälte bereits Inversion hervorrufen.

Neben diesem Einflusse der freien schwefligen Säure wird jener der Nichtzuckerstoffe, des sauren Sulfits sowie der freien organischen Säuren bei niederer Temperatur so gering, dass er in der Praxis wird zuweilen ganz vernachlässigt werden können. Bei höherer Temperatur tritt dagegen die Wirkung der drei genannten Nebeneinflüsse stärker hervor, so dass also selbst bei ungenügendem Zusatz von schwefliger Säure, derart dass nur saures Sulfit und freie organische Säuren, aber keine freie schweflige Säure vorhanden ist, die Inversion dennoch bedeutend werden kann. [178] Bersch.

Die chemische Untersuchung der Käse.

Von **A. Stutzer.**[1])

Asche. 10—15 *g* Käse werden verbrannt, die Kohle wird mit Wasser ausgezogen und dann völlig verascht. Die wässerige Lösung wird zurückgegossen, eingedampft, und die Schale nach dreistündigem Trocknen gewogen.

Zu allen übrigen Bestimmungen benutzt Verf. ein durch Verreiben von 100 *g* Käse mit 400 *g* Sand (resp. bei Weichkäsen 500 *g* Sand) erhaltenes homogenes Gemisch.

Wasser. 15 *g* Sandgemisch (= 3 *g* Käse) werden im Wassertrockenschrank bis zur Konstanz getrocknet.

Fett. Der getrocknete Rückstand wird 24 Stunden lang mit wasserfreiem Aether extrahiert, und das Fett nach Verjagen des Aethers im Wassertrockenschrank getrocknet. Verf. zieht dieses Verfahren als das einfachere der Fleischmann'schen Methode vor.

Der Gesamt-Stickstoff wird in 10 *g* Sandmischung nach Kjeldahl bestimmt, ohne vorherige Entfettung.

Der Hauptteil der Arbeit befasst sich mit der Trennung der verschiedenen Stickstoffverbindungen. Als Fällungsmittel für Eiweissstoffe ist hier Kupferoxydhydrat wegen der vorhandenen Pankreaspeptone, die nicht mit gefällt werden, nicht verwendbar, hingegen gelingt es, mit Phosphorwolframsäure völlig die wertvollen Caseïne und Albumine nebst Albumosen und Peptonen von den wertlosen Zersetzungsprodukten derselben, den Amidosäuren, Amiden und Ammoniakverbindungen zu trennen.

Ammoniak-Stickstoff. Eine 5 *g* Käse entsprechende Menge der Sandmischung wird mit 200 *ccm* Wasser versetzt, und das Ammoniak nach Zusatz von Baryumcarbonat abdestilliert. Magnesia würde auch die Amide zum Teil zersetzen.

Stickstoff in Form von Amiden. 15 *g* Sandmischung werden 15 Minuten lang mit 150 *ccm* Wasser kräftig geschüttelt, dann nach 15stündigem Stehen mit 100 *ccm* Schwefelsäure (1 Vol. + 3 Vol. Wasser) und mit Phosphorwolframsäure versetzt, bis zur vollständigen Ausfällung der Eiweissstoffe. Dann wird filtriert, mit verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen, und das Filtrat zu 500 *ccm* aufgefüllt. 200 *ccm* davon dienen zur Stickstoffbestimmung. Das erhaltene Resultat, vermindert um den Ammoniakstickstoff, wird als Amidostickstoff bezeichnet.

[1]) Ztschrft. f. anal. Chem. 1896, Bd. 35, S. 493.

Den unverdaulichen Stickstoff ermittelt Verf. in bekannter Weise in 25 *g* Sandmischung nach dem Entfetten durch den Verdauungsversuch mit dem salzsauren Extrakt aus Schweinemagen, nach dem Vorgange von G. Kühn, ohne Pankreas.

Albumosen und Peptone. Ein aliquoter Teil des Sandgemisches wird mehrfach mit Wasser ausgekocht, die Lösung klar abgegossen, und in einem aliquoten Teil der Flüssigkeit die gelösten Eiweissstoffe mit Phosphorwolframsäure gefällt, nachdem die Lösung mit dem gleichen Volum verdünnter Schwefelsäure vermischt war.

Pankreaspepton. Einen Teil der vorigen wässerigen Lösung versetzt man mit überschüssigem Zinkvitriol, übersättigt mit Natronlauge bis zur völligen Lösung des Zinkoxyds und prüft dann mit 1 % Kupfersulfatlösung, ob durch die Biuretreaction Pankreaspepton angezeigt wird. Die quantitative Bestimmung erfolgt nach der Methode von Stutzer oder von Bömer.

Caseïne und Albuminate. Diese erhält man, indem man von dem Gesamt-Stickstoff subtrahiert:

den durch Phosphorwolframsäure nicht fällbaren Stickstoff,
den unverdaulichen Stickstoff und
den Stickstoff in Form von Albumosen und Peptonen.

Zum Schluss trennt Verf. dann noch die schwerer verdaulichen Caseïne und Albuminate von den leichter verdaulichen vermittelst der „unterbrochenen" Verdauung. Es kommt so viel Sandmischung zur Verwendung, dass in jedem Versuche 0.15 *g* Stickstoff in Form von verdaulichem Caseïn und Albumin zugegen ist. Dazu gab Verf. 150 *ccm* sauren Magensaft, 343 *ccm* Wasser und 7 *ccm* 10 %ige Salzsäure. Die Flüssigkeit enthielt also genau 0.2 % Säure. Sämtliche Flüssigkeiten waren bei 40° abgemessen. Nun wurde das Gemisch in ein Wasserbad gestellt, dessen Temperatur auf 40° erhalten wurde. Alle 5 Minuten wurde umgerührt. Nach 30 resp. 60 Minuten wurde schnell filtriert, und in einem Teile des Filtrates der Stickstoff bestimmt. Davon subtrahierte man den Stickstoff des Magensaftes und die Stickstoffmenge, welche durch Wasser allein aus dem Käse gelöst wird (Amide, Ammoniak, Albumosen und Peptone).

Die Analysenresultate dreier nach diesem Verfahren untersuchter Käse finden sich in folgender Zusammenstellung:

Es enthielt %	Camembert	Schweizer	Gervais
Wasser	50.90	33.01	44.84
Fett	27.30	30.28	36.73
Fettfreie organische Substanz	18.66	31.41	15.48
Asche	3.14	5.30	2.95
Die Asche enthielt:			
Kalk	0.03	1.56	0.11
Phosphorsäure	0.76	0.82	0.24
Kochsalz	2.21	1.56	0.76
Stickstoffgehalt	2.900	5.072	1.923
Vom Stickstoff ist vorhanden in Form von:			
Ammoniak	0.386	0.188	0.021
Amid	1.117	0.459	0.099
Albumose, Pepton	0.885	0.435	0.298
Unverdaulicher Substanz	0.115	0.119	0.166
Caseïn und Albumin	0.397	3.871	1.329
Vom Caseïn und Albumin durch Magensaft gelöst:			
In 30 Minuten	Alles	68 %	52 %
In 60 Minuten	„	91 %	75 %
Von je 100 Teilen Stickstoff ist vorhanden:			
In Form von Ammoniak	13.3	3.7	1.6
„ „ „ Amid	38.5	9.0	5.2
„ „ „ Albumose, Pepton	30.5	8.6	15.5
„ „ „ unverdaulicher Substanz	4.0	2.4	8.6
„ „ „ Caseïn und Albumin	14.0	76.3	69.1

[153] Beythien.

Kennzeichnung der Margarine durch Beimischung von Stärke.

Von Prof. Dr. **Soxhlet.**[1])

Ueber die Zweckmässigkeit eines von anderer Seite vorgeschlagenen Stärkezusatzes zur Kenntlichmachung der Margarine, an Stelle des von ihm empfohlenen Phenolphtaleïns, äussert Verf. sich folgendermassen:

Die Stärke giebt mit Jod eine intensive Blaufärbung. Die Empfindlichkeitsgrenze dieser Reaktion liegt bei einer Verdünnung von 1 *g* verkleisterter Stärke zu 50000 *g* Wasser. In Gemisch mit Magermilch ist die Reaktion weniger empfindlich. 1 *g* Stärke in 10000 *g* Milch lässt sich noch eben erkennen.

[1]) Milchztg. 1897, Nr. 2, S. 17.

Margarine mit durchschnittlich 86% Fett und 14% Magermilch giebt die Reaktion erst, wenn die verwandte Magermilch pro Liter 1.5 *g* verkleisterte Stärke enthielt. Um in Mischbutter 20% Margarine nachzuweisen, müsste man diese Stärkemenge verfünffachen, d. h. die zur Margarinefabrikation verwandte Milch müsste einen Zusatz von 7.5 *g* Stärke pro 1 *l* erhalten. Das bedeutet eine so wesentliche Substanzänderung der Milch, dass sie einen ungünstigen Einfluss auf die Haltbarkeit der Margarine ausüben muss.

Wenn dem Phenolphtaleïn vorgeworfen wird, es könne aus der Margarine ausgewaschen werden, so gilt dies ebenfalls von der verkleisterten Stärke. Doch auch ohne sie auszuwaschen, kann man ihre Anwesenheit verdecken, indem man die Margarine mit Malzauszug verknetet, welcher die Stärke verzuckert und so die Jodreaktion aufhebt. Die verkleisterte Stärke ist deshalb unter allen Umständen unbrauchbar.

Diese Nachteile zeigte rohe Stärke nicht; doch muss Margarine mindestens 1% rohe Stärke enthalten, um, mit Jodlösung verrieben, Blaufärbung zu geben. Zum Nachweis einer Mischbutter mit 20% Margarine müsste die letztere mindestens 5% Stärke enthalten, eine Menge, die eine wesentliche Substanzänderung bedeuten würde.

Viel empfindlicher wird der Nachweis mit roher Stärke, wenn man nach vorhergehendem Schmelzen der Margarine die unter dem Fett stehende Milchflüssigkeit, die jetzt die ganze Stärke in verkleisterter Form enthält, mit Jodlösung prüft. Dann tritt noch eine Reaktion ein bei einem Gehalt von 2 *g* Stärke in 100 *kg* Margarine. Nach diesem Verfahren liesse sich demnach bei einer Mischbutter noch ein Zusatz von 20% Margarine erkennen, wenn die letztere 10 *g* Stärke pro 100 *kg* enthielte. Ein derartiger Zusatz würde eine wesentliche Substanzänderung nicht bedeuten. Immerhin erscheint die Ausführung des Schmelzens und der Jodreaktion umständlicher als die direkte Prüfung auf Phenolphtaleïn; auch hält Verf. für wahrscheinlich, dass die zahlreichen Stärkekörner ebensoviele Mittelpunkte für Schimmelbildung und Zersetzungsvorgänge darstellen werden.

Für die in Süddeutschland meist gebrauchte Schmelzmargarine und Butterschmalz ist auch rohe Stärke nicht zu verwenden, da sie in Fetten nicht löslich ist.

Zum Schluss fasst Verf. die Möglichkeit ins Auge, dass auch echte Butter zufällig leicht mit Mehl in Berührung kommen könne und so in den Verdacht geraten würde, mit Margarine verfälscht zu sein.

[189] **Beythien.**

Eine einfache Methode zur Bestimmung des Fettes im centrifugierten Rahm.

Von **M. Weibull.**[1])

Für die praktische Rahmanalyse ist eine Genauigkeit von $^1/_2$—1 % Fett erforderlich. Bei den üblichen Schnellmethoden ist dies aber schwerlich zu erreichen, denn das Abmessen kleinerer Mengen Rahm lässt sich mit Genauigkeit nur dann vornehmen, wenn der Rahm vollständig homogen ist, was bekanntlich selten der Fall; auch wird die Genauigkeit sehr von dem wechselnden Volumengewicht und von der Viscosität des Rahmes beeinflusst. Will man den Rahm nach den gewöhnlichen Milchfettbestimmungsmethoden behandeln und demgemäss erst auf einen geringeren Fettgehalt verdünnen, so erhält man aber nach den Erfahrungen des Verf. auch sehr unsichere Resultate.

Die jetzt vorgeschlagene Methode beruht auf folgenden Sätzen: 1. die Zusammensetzung der fettfreien Milch ist für gewöhnlich (bei Milch von grösseren Viehstapeln) nur sehr wenig variierend; 2. die von der Centrifuge gelieferte Sahne besteht nur aus Butterfett und fettfreier Milch; 3. also hat auch der fettfreie Rahm (Rahmserum) eine fast konstante Zusammensetzung.

Zwischen prozentischem Fettgehalt (f) und Trockensubstanz (t) des Rahmes besteht die Relation

$$t = f + \frac{100 - f}{100} . \text{ Konst.}$$

Die in dieser Formel einzusetzende Konstante findet Verf. gleich 8.7, woraus sich ergiebt

$$f = 1.1\, t - 9.5.$$

Die Trockensubstanz wird durch Eintrocknen von ca. 6 *g* Rahm auf 20 *ccm* feingepulverten Bimsstein in $2^1/_2$ Stunde bei 100° C. bestimmt, und hieraus mittels obenstehender Formel (oder einer darnach vom Verf. berechneten Tabelle) der Fettgehalt ermittelt.

Verf. findet, dass in 71 % der von ihm untersuchten Beispiele (19 eigene und 4 fremde Analysen) der Fehler des in dieser Weise bestimmten Fettgehaltes des Rahms kleiner ist als 0.5 %; nur einmal war derselbe 1 %. Für den mit der Hand abgerahmten Rahm war die Differenz grösser und stieg bei saurem Rahm sogar auf 2 %.

Wenn der Rahm mit Wasser verdünnt ist, ergiebt sich die Fettbestimmung, in genannter Weise ausgeführt, etwas zu niedrig, was also

[1]) Kongl. landtbruks-akademiens handlingar och tidskrift 1896, s. 370—379.

bei der Bezahlung des Rahms nach Fettgehalt als eine wohlverdiente Strafe für den Fälscher zu betrachten ist.

Eine Berechnung des Fettgehalts des Rahms aus dessen specif. Gewicht lässt sich nur schwierig durchführen, denn teils ist eine genaue Bestimmung des spezif. Gewichts beim Rahm bekanntlich gar nicht leicht, teils aber wird ein Wasserzusatz und eine Anreicherung mit Fett das spezif. Gewicht in gleichem Sinne beeinflussen.

[192] John Sebelien.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Beitrag zur Kenntnis der Weinhefen.

Von **M. E. Kayser** und **M. E. Barba.**[1])

Die Verf. stellten aus einer grösseren Anzahl von Trubs von Weinen aus dem Departement Gard Hefe-Reinkulturen her und untersuchten dieselben nach mehrfachen Gesichtspunkten vergleichend unter sich und mit einigen anderen Hefen verschiedener Weinbaugegenden Frankreichs und anderer Länder, im Ganzen 37 Arten.

Beim Studium der Weinhefen, welche in dem Midi erprobt werden sollten, interessierte in erster Linie die Aciditäts- und Temperaturfrage während der Gärung. Die Verf. liessen daher in einer ersten Versuchsreihe jede der Hefen in dem gleichen, sehr zuckerreichen Most, der mit Weinsäure angesäuert war, bei 25 und 35° gären. Nach der Gärung wurde die Menge des übrig gebliebenen Zuckers, der Alkohol, die Gesamtacidität, die flüchtigen Säuren, die Menge der erhaltenen Hefe und der Extrakt bestimmt.

Aus den in der Tabelle für die Gärung bei 25° zusammengestellten Ziffern ergiebt sich, dass jede der 37 Heferassen sich thatsächlich von den anderen sowohl durch die Art und Weise, wie sie den Zucker angreift, als auch durch die wechselnde Menge der Produkte, die sie bei der Gärung giebt, unterscheidet. Die bei 35° durchgeführte Gärung zeigt noch viel ausgesprochenere Differenzen und Gruppierungen, welche noch viel sicherere Schlüsse zu ziehen erlauben.

Die Vergleichung der beiden Parallelversuche ergab, dass die höhere Temperatur bei Verwendung einer sehr zuckerreichen und ziem-

[1]) Centralbl. für Bakteriologie 1895, Bd. II, S. 655.

lich stark angesäuerten Nährflüssigkeit einen schlechten Einfluss auf alle Hefenarten ausübe in der Weise, dass sie die Gärung aufhielt, bevor noch der ganze Zucker, welcher ihnen geboten wurde, zerlegt war.

Es ergaben sich auch sehr bedeutende Unterschiede hinsichtlich der Menge des Rückstandes bei jeder mit den Reinhefen durchgeführten Gärung. Derselbe war im allgemeinen sehr hoch, sobald der Wein mit Hefen, welche nicht aus dem Gard stammten, vergoren war; dagegen wurden diese Mengen von unvergorenem Zucker geringer bei Anwendung von aus Trubs von Weinen des Gard isolierten Hefen.

Die Vergleichung der beiden Gärungen bei 25° und 35° lässt ersehen, dass die Temperatur die Ursache dieser Differenzen in der Zerlegung des Zuckers ist, da bei 25° die Menge des verbrauchten Zuckers, abgesehen von vereinzelten Ausnahmen, die Tendenz zeigt, für alle Hefen den gleichen Wert zu erreichen.

Die Vergleichung der Menge der erhaltenen flüchtigen Säuren bei gleichem Zuckerverbrauch hat gezeigt, dass dieselbe bei 35° immer höher als bei 25° war, im übrigen aber variierte. Bei den einheimischen Hefen war dieselbe im allgemeinen nicht so gross, als bei den fremden.

Verf. haben ausserdem noch zwei Kontrolversuche angestellt, in welchen der Einfluss der Zuckermenge und des Grades der Säuerung untersucht wurde, und zwar:

1. Versuche bei 25° und 35° in einer neutralen Nährflüssigkeit mit einer relativ grossen Zuckermenge.

2. Versuche bei den gleichen Temperaturen in einer Gärflüssigkeit mit und ohne Weinsäurezusatz, welche einen viel schwächeren Zuckergehalt besass. Die Verf. ziehen folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Menge des verbrauchten Zuckers ist bei 25° die gleiche, gleichgiltig ob Säure zugegen ist oder nicht, und welche Hefenarten verwendet wurden. Die Temperatur und eine grosse Säuremenge üben einen grösseren Einfluss als die Temperatur allein auf die Nichtzerlegung des Zuckers aus, welche ausserdem in den beiden Fällen viel leichter durch die Hefen des Midi vergoren wurde, als durch empfindliche Hefen.

2. Die Temperatur allein vermindert mehr oder weniger bei diesen Hefen die prozentische Menge des Alkohols, der fixen Säuren und der Hefe; sie vermehrt dagegen im allgemeinen die Produktion der flüchtigen Säuren und das Gärungsvermögen. Im Verein mit einem starken Säuregehalt wirkt diese Temperatur nicht in der gleichen Weise; es kommt hierbei auf den Charakter der einzelnen Versuchshefen an.

[106] H. Falkenberg.

Ueber die Herkunft der Weinhefen.

Von Prof. Dr. **J. Wortmann.**[1])

Während Jörgensen es versucht hat, den Nachweis zu führen, dass die echten Weinhefen (Saccharomyces ellipsoideus) gewisse Entwicklungsformen des bekannten Schimmelpilzes Dematium pullulans seien, aus dem sie alljährlich im Freien entständen, haben nach ihm eine Anzahl von Forschern seine Angaben geprüft und sind sämtlich zu einem negativen Resultat gekommen.[2])

Wenn sich wirklich die Weinhefen jedes Jahr aus den auf den Beeren sitzenden Dematiumformen bildeten, so müssten hierbei äussere Bedingungen, Feuchtigkeit, Wärme, Licht massgebend sein, und man würde imstande sein, unter willkürlicher Benutzung dieser Faktoren aus dem Dematium Hefen von bestimmten Eigenschaften zu züchten. Dann wäre man bei der Herstellung der Hefereinkulturen unabhängig von den wildwachsenden Hefen, womit für die Praxis ein unschätzbarer Vorteil errungen wäre.

Da die Hefen durch unter bestimmten Verhältnissen eintretende eigentümliche Wuchsformen ihren Zusammenhang mit fadenbildenden Pilzen verraten, ebenso gewisse Entwicklungszustände des Dematium täuschende Aehnlichkeit mit den Vegetations- und Sprosszuständen der Hefen haben, und endlich Dematium ein regelmässiger Bewohner der Trauben ist, so liegt die Vermutung nach einem genetischen Zusammenhang zwischen Dematium und Hefen sehr nahe, und hat Verf. schon 1891/92 über diesbezügliche Untersuchungen berichtet. Das Gesamtresultat dieser bis heute fortgesetzten Untersuchungen war, dass es in keinem Falle gelang, Dematium in echte Hefe zu überführen, bezw. einen Zusammenhang zwischen beiden nachzuweisen. Auch ist niemals eine der von Jörgensen angegebenen Uebergangsformen gefunden, obwohl vom Frühjahr bis zum Herbst hin fast täglich Untersuchungen von auf den Beerenhäuten sitzenden pilzlichen Organismen gemacht sind. Da des weiteren mehrjährige kontinuierliche Beobachtungen über das Verhalten der Hefen im Weinberge in keiner Weise Jörgensen's Ansichten rechtfertigen, sondern vielmehr zeigten, dass die Hefe imstande ist, selbst unter sehr ungünstigen Bedingungen im Boden zu vegetieren, um im Herbst wieder auf die Trauben zu gelangen und dort zu sprossen, so kann wohl die Behauptung, nach welcher die

[1]) Bericht der Kgl. Lehranstalt zu Geisenheim a. Rh. 1895/96, S. 82.
[2]) Biedermann's Centralblatt 1897, Heft III, S. 189.

echte Weinhefe nur eine Entwicklungsform eines Fadenpilzes vorstellt, nicht aufrecht erhalten werden. Mögen immerhin die Hefen ursprünglich von den Fadenpilzen abstammen, so fehlen jetzt die Zwischenglieder und die Hefen bilden eine für sich abgeschlossene Gruppe. Es bedarf die Thatsache der ungeheuren Varietätenbildung der Hefen auf engbegrenztem Gebiete eine ganz andere Erklärung. [134] Hase.

Die Anwendung spaltpilzfeindlicher Agentien im Brennereibetriebe mit besonderer Berücksichtigung der Kunsthefeführung.

Von Dr. **F. Rothenbach.**[1])

Die allmähliche Gewöhnung der Hefe an das starke Antisepticum, die Flusssäure, welche durch Effront nach einem geheim gehaltenen Verfahren mit vieler Mühe durchgeführt wurde, und die durch diese Hefe in der Praxis erzielten besseren Resultate gaben Veranlassung, auch mit anderen Mineralsäuren resp. Desinfektionsmitteln diesbezügliche systematische Versuche anzustellen, die namentlich über die Verwendung derselben bei der Kunsthefeführung Aufschluss geben sollten. Zu diesen Versuchen wurden nacheinander Salzsäure, schweflige Säure und Formaldehyd herangezogen; als Vergleichsantiseptica dienten Milch- und Flusssäure.

Die Bedingungen, unter denen die Versuche zur Ausführung gelangten, bespricht Verf. eingehend; die Resultate dieser Versuche sind in mehreren Tabellen übersichtlich zusammengestellt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Als spezifische Spaltpilzantiseptica haben sich nur Formaldehyd und Flusssäure erwiesen.

2. Trotzdem eignen sich auch die anderen anorganischen Säuren mehr oder minder zur Hefeführung.

3. Die besten Ausbeuten in Dickmaischen wurden mit der Salzsäurehefe erzielt.

4. Unter dem Einfluss der einzelnen Desinfektionsmittel werden die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Heferassen in verschiedener Weise verändert.

[1]) Zeitschrift f Spir.-Ind. 1896, No. 41—45.

5. Eine monatelange Gewöhnung der Hefe an die Antiseptica war unter der Voraussetzung der Wahl günstiger Vegetationsbedingungen nicht nötig.

6. Es ist vielmehr möglich, schon nach einigen Hefeführungen gute Ausbeuten zu erzielen.

7. Die den Betrieb gefährdenden Spaltpilze stammen, wofern nicht allzuschlechte Kartoffeln verarbeitet werden und dadurch Unregelmässigkeiten beim Maischen entstehen, nicht vom Grünmalz her, sondern aus der Mutterhefe.

8. Dieselbe ist daher bei schlechtem Betriebe entweder durch neue Stellhefe zu ersetzen oder mit Hilfe von Formalin zu reinigen.

9. Die grösste Alkoholausbeute wird in der Praxis mit einer spaltpilzfreien Hefe erzielt.

10. Von den in Frage kommenden prophylaktischen resp. Reinigungsmitteln eignet sich am besten das Formalin, da durch Flusssäure die Hefe stärker geschwächt wird.

11. Die hohe Alkoholausbeute beim Formalinverfahren rührt höchstwahrscheinlich hauptsächlich von der geringen Säuremenge und der dadurch möglichen, stärkeren Nachverzuckerung der Maische her.

12. Auch in der Praxis dürfte eine mit Salzsäure und Formalin geführte Hefe mindestens ebenso gute Resultate liefern, wie die Milchsäurehefe, namentlich in Betrieben, welche unter hoher Säurebildung zu leiden haben.

13. Sowohl beim Salzsäure- wie auch beim Milchsäureverfahren ist ein Zusatz von Formalin behufs Unterdrückung von Spaltpilzen von Vorteil.

14. Der Zusatz kann zur Hefe und zum Bottich erfolgen.

[114] H. Falkenberg.

Kleine Notizen.

Ueber die gleichförmige Verteilung des Argons in der Atmosphäre. Von Th. Schloesing fils.[1]) Verf. bestimmte den Argongehalt in einer Anzahl von Luftproben, welche zum Teil auf offenem Meere entnommen worden waren, und erhielt dabei die folgenden Resultate:

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 123 p. 696.

Tag der Probe-entnahme	Herkunft der Probe	Stickstoff (einschl. Argon) cc bei 0° u. 760 mm	Argon cc bei 0° u. 760 mm	Argon: Stickst. + Argon
12. Juni	37° 47′ N., 2° 26′ 30″ W. (Mittelmeer, ungefähr 30 Meilen von Kap Palos); Ostwind	776.1	9.192	0.011844
21. Juni	36° 49′ N., 20° 59′ W. (Atlantischer Ozean, ungefähr zwischen Madeira und den Azoren); Nordwind; Probe entnommen am Vorderteil des Schiffes	1292.3	15.296	0.011836
	ebendaselbst; Probe am Hinterteil des Schiffes entnommen	1103.7	13.056	0.011823
3. Juli	San Miguel (Azoren); Ufer der Seen des Kraters Sete Cidades, 261 *m* Höhe .	1244.4	14 739	0.011844
15. Juli	Berg de Pico (Azoren), 2275 *m*	694.9	8.244	0.011864
16. Aug.	38° 54′ N., 23° 27′ W.; Wind ONO	1052.1	12.477	0.011859
28. Aug.	49° 18′ N., 6° 23′ W.; Nordwind	1242.5	14.715	0.011839
			Mittel:	0.01184

Die Abweichungen der einzelnen Befunde von einander sind so ausserordentlich gering, dass dieselben als innerhalb der Fehlergrenze liegend betrachtet werden können. Frühere Analysen des Verf. von in Paris und der Normandie entnommenen Luftproben hatten einen Argongehalt von 0.01184 unb 0.01182 ergeben. Man ist darnach zu der Annahme berechtigt, dass die Luft ebenso wie bezüglich ihres Sauerstoff- und Stickstoffgehaltes, auch in Bezug auf ihren Gehalt an Argon überall gleich zusammengesetzt ist. Derselbe beträgt normal 1.184 pro 100 Stickstoff + Argon bezw. 1.192 nach Berücksichtigung der durch die Methode erforderten Korrektion um 0.7%. [193] Richter.

Ueber die Entstehung des Humus hat Steffen Benni [1]) sowohl bakteriologische wie chemische Untersuchungen angestellt und auf Grund derselben folgende Sätze aufgestellt: 1. Der Humifikationsprozess ist eine langsame Oxydation. — 2. Die humusliefernden Substanzen sind Eiweissstoffe tierischen und pflanzlichen Ursprungs, Kohlehydrate (ausgenommen die Cellulose) und einige Pflanzensäuren. — 3. Die Cellulose ist als Quelle für die Methan- und Kohlensäureentwicklung, die bei jeder pflanzlichen Humusbildung intensiv vor sich geht, anzusehen. — 4. Humus ist demnach ein Gemisch von Oxydationsprodukten der Eiweissstoffe, der Kohlehydrate (ausser der Cellulose) und einiger Pflanzensäuren. — 5. Das erste Oxydationsprodukt der humusliefernden Substanzen ist die Huminsäure. Die Eiweissstoffe liefern stickstoffhaltige Huminsäuren, die Kohlehydrate und Pflanzensäuren eine stickstofffreie. Beide Huminsäuren zeigen ein vollkommen gleiches Verhalten, deshalb sind sie, aus natürlichem Humus dargestellt, voneinander nicht zu trennen. Hierauf ist auch das Schwanken des Stickstoffgehaltes der natürlichen Huminsäuren zurückzuführen. Der Stickstoffgehalt richtet sich nach dem Verhältnis der Eiweissstoffe zu den stickstofffreien humusliefernden Substanzen in den humifizierenden Pflanzen

[1]) Z. Naturw. 69. Nach chem. Centralbl. 1897, I, p. 31. Ref. Dr. Haefke-Berlin.

und Tieren. — 6. Bei weiterer Oxydation geht die Eiweisshuminsäure direkt in unlöslichen Humin über, die stickstofffreie Huminsäure wird zuerst in Hymatomelansäure umgewandelt, um erst dann in Humin überzugehen. — 7. Das letzte Humifikationsstadium ist der Zerfall des Humins in C und flüchtige, in Wasser leichtlösliche Säuren. [243] Lemmermann.

Ueber Mineralphosphat als Düngemittel. Von Frank T. Shutt.[1]) Verf. fand, dass die Phosphorsäure des rohen Apatits nur in sehr geringem Grade in 1%iger Citronensäurelösung löslich ist. Beim Behandeln von einem Teil des gepulverten Minerals mit 100 Teilen Citronensäurelösung gingen etwa 1.5% Phosphorsäure in Lösung. Vermehrt wird die Löslichkeit der Phosphorsäure, wie Verf. zeigt, durch vorgängige Behandlung des Minerals mit den Sulfaten, Bisulfaten oder Carbonaten der Alkalien.

Beim Erhitzen mit Natriumsulfat und nachfolgender Behandlung mit 2%iger Citronensäurelösung ergab sich, dass Phosphorsäure entsprechend 35—37% des Phosphats in löslichen Zustand übergeführt worden war. Ein noch grösserer Prozentsatz, etwa 50% des Phosphats, löste sich nach der Behandlung mit Natriumbisulfat. Das letztere Resultat würde noch günstiger ausgefallen sein, wenn reines Bisulfat verwendet worden wäre. Das angewendete bestand zum grössten Teile aus neutralem schwefelsaurem Natrium.

Verf. prüfte sodann die Wirkung der Holzasche. Ein Gemisch von Asche und Phosphat wurde zusammen erhitzt und die Masse darauf mit Wasser behandelt. Der wässrige Extrakt enthielt Phosphorsäure entsprechend 1.25% des Phosphats; der Rückstand, über Nacht mit 1%iger Citronensäurelösung stehen gelassen, lieferte noch 3% löslicher Phosphorsäure. Die Wirkung der Holzasche war also nicht besonders durchgreifend. Auch wenn dem oben bezeichneten Gemische Sand zugesetzt worden war, war kein nennenswerter Erfolg zu verzeichnen.

Bessere Resultate ergab das Zusammenschmelzen des Phosphats mit kohlensaurem Kali. Beim Behandeln der Schmelze mit Wasser löste sich Phosphorsäure entsprechend 6.5% Phosphat. Die weitere Behandlung mit 1%iger Citronensäurelösung lieferte noch 43% aufgeschlossener Phosphorsäure.

Man würde also in der Behandlung des Rohphosphats mit den Sulfaten, Bisulfaten oder Carbonaten der Alkalien ein Mittel besitzen, um die Phosphorsäure desselben den Pflanzen direkt zugänglich zu machen.
[68] Richter.

Ueber einige salzartige Verbindungen des Caseïns und ihre Verwendung. Von F. Röhmann.[2]) Nach einem Referat von Salkowski[3]) sind die Na- und Ca-Salze des Caseïns besonders für Ernährungszwecke geeignet. Durch Fällen ihrer Lösungen mit Alkohol oder Eindampfen im Vakuum bekommt man die festen Salze, welche, mit Milchzucker und anderen entsprechenden Salzen gemischt und in Wasser gelöst, eine Flüssigkeit geben, die einer fettfreien Milch entspricht.

Die Thatsache, dass die Fäkalien der mit Albumosen-Milch genährten Säuglinge einen fäkulenten Geruch zeigen, während dies bei gewöhnlicher Milch nicht der Fall ist, zeugt dafür, dass das Caseïn keiner Fäulnis innerhalb des Darmes unterliegt und giebt ihm deshalb vor Albumosen etc einen bedeutenden Vorzug.

Versuche an Hunden zeigten in Uebereinstimmung mit Salkowski, Zuntz und Pothast, dass dem Caseïn der Nährwert des Eiweiss zukommt, und dass es — selbst bei Ausschluss von Kohlehydraten — in Verbindung mit Fett Eiweiss anzusetzen vermag. [395] Joh. Schütz.

[1]) The Chemical News 1896, Vol. 74, Nr. 1910, p. 4.
[2]) Berl. klin. Wochenschr. 1895, 24.
[3]) Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1895, 48, S. 828.

Ueber sogenanntes doppeltgesiebtes Baumwollsaatmehl hat Dr. von Dobeneck [1]) Untersuchungen angestellt in dem Sinne, dass er eine Reihe von Mehlen des Handels auf ihre mechanische Beschaffenheit prüfte und dabei berücksichtigte, ob der Feinheitsgrad in irgendwelcher Beziehung zum Werte des betreffenden Mehles stehe. Das Resumé seiner Darlegungen ist folgendes: Unter der Bezeichnung „doppeltgesiebt" erscheinen im Handel Baumwollsaatmehle der allerverschiedensten Feinheitsgrade; es wurden im Gehalt an groben Bestandteilen (1/2 *mm* Durchschnitt) Schwankungen von 5—50% beobachtet, und zwar hatten von 31 untersuchten Proben:

0—10%	grobe Bestandteile	3 =	10%
10—20%	„ „	9 =	29%
20—30%	„ „	6 =	19%
30—40%	„ „	6 =	19%
über 40 %	„ „	7 =	22%

Die Bezeichnung „doppeltgesiebt" besagt demnach an sich garnichts, erweckt vielmehr im Käufer eine Vorstellung von der Güte des Produktes, welche ebensowenig mit dem Thatbestande als mit dem, was der Verkäufer mit dieser Bezeichnung verbindet, übereinstimmt, denn nach der schriftlichen Aeusserung einer bekannten Hamburger Firma, welche dem Verf. vorlag, dient diese Bezeichnung lediglich der Reklame. Dagegen kann ein Baumwollsaatmehl nach der Meinung des Verf. als gutgesiebt bezeichnet werden, wenn es weniger als 20%, und als schlechtgesiebt, wenn es mehr als 40% grobe Bestandteile in obigem Sinne enthält.

[329] Lemmermann.

Analyse einiger neuer Futtermittel. Von L. Drumel.[2]) Verf. giebt für einige in letzter Zeit auf dem belgischen Markte erscheinende neuere Futtermittel nachstehende Zusammensetzung an:

	Erdnuss-Kleie	Kleine Erdnuss-Samen	Maiskeim-mehl	Abfälle vom Mälzen des Mais
Wasser	5.71	8.12	13.76	13.14
Rohproteïn	13.30	22.28	12.85	10.09
Fett	0.60	29.10	5.28	5.10
Kohlenhydrate	44.77	17.02	61.63	67.56
Asche	1.52	6.16	1.92	1.61
Rohfaser	34.10	17.32	4.56	2.50
	100.00	100.00	100.00	100.00

1. Erdnuss-Kleie besteht grösstenteils aus den Schalen der Erdnüsse, von denen dieselben zum Zwecke der Oelgewinnung befreit werden. Ihr Wert erreicht und übertrifft den bester Weizenkleie, und der Preis beträgt 6.5 Fr. pro 100 *kg*.

2. Kleine Erdnuss-Samen, ein Gemisch von Kleie, Schalenstückchen und Bruchstücken des Endosperms, welches sich wegen seines hohen Fettgehaltes besonders zur Ernährung von Milchkühen eignet.

3. Maiskeimmehl übertrifft den Wert des Mais und kostet 11 bis 12 Fr. pro 100 *kg*.

4. Rückstände vom Mälzen des Mais kommen meist im Gemisch mit Maiskeimmehl in den Handel. Das Gemisch hat pro 100 *kg* den Wert von 10 Fr.

[82] Beythien.

Ueber Fütterung der Pferde mit Melasse hat Gutsbesitzer G. Friederici-Czerleino [3]) einen Aufsatz veröffentlicht, der bezwecken soll, die Melasse

[1]) Landw. Versuchsstat. 1895, Bd. 45, S. 395.
[2]) L'ingénieur agric. de Gembloux 1897, Nr. 8, p. 324.
[3]) Landw. Centralblatt für die Prov. Posen 1897, Nr. 9, S. 56.

durch Verfüttern dem Zuckermarkte zu entziehen und diesen auf diese Weise zu entlasten. Er berichtet über seine eigenen sowie seiner Berufsgenossen günstigen Erfolg mit diesem Futtermittel und giebt sodann einen Artikel des Oberrossarztes a. D. Voigt wieder, in welchem derselbe Versuche mit Kokos- und Palmkernkuchen-Melasse mitteilt, die er an zahlreichen Pferden der Omnibusgesellschaft in Breslau angestellt hat.

Der Nutzen des Futters wurde nach der Gestaltung des Körpergewichtes, dem äusseren Aussehen und dem ganzen Verhalten der Pferde bei einer bestimmten Arbeitsleistung beurteilt. Die Versuche fielen sehr günstig für das Melassefutter aus, das durch seinen hohen Zuckergehalt den Appetit anregen und durch den Gehalt an Nährsalzen die Verdauung befördern soll. Ausserdem besitzt es ja auch noch den Vorzug der Billigkeit. Aus den Versuchen ergab sich aber auch, dass von dem Melassefutter an Schrittpferde bei schwerer Arbeit höchstens 10 ℔, bei Pferden mit schneller Gangart höchstens 5 ℔ täglich verabreicht werden darf.

[65] Lemmermann.

Versuche mit schwefelsäurehaltiger Torfstreu zur Bekämpfung ansteckender Tierkrankheiten [1]) haben in Anschluss an die Arbeiten von Stutzer, Fränkel, Gärtner und Löffler sowohl Prof. Eber-Berlin wie Dr. Künnemann-Jena angestellt. Hinsichtlich des Verhaltens der Krankheitserreger gegen Säuren hatte Stutzer u. A. gefunden, dass das Vorhandensein von 0.10% freier Schwefelsäure genügte, um die Bakterien der Schweineseuche und der Rotlaufbacillen, von 0.13% um die Milzbrandbacillen innerhalb 5 Minuten dauernd zu vernichten.

Künnemann stellte hingegen fest, 1. dass eine $^1/_4$stündige Einwirkung von Nährbouillon mit einem Gehalte von 0.2% freier Schwefelsäure auf Milzbrandbacillen, Milzbrandsporen und Rotlaufbacillen ohne Einfluss bleibt, die Milzbrandbacillen selbst noch nach einer einstündigen, die Sporen noch nach 24stündiger Einwirkung ihre vollkommene Entwicklungsfähigkeit bewahrt hatten, dass aber 2. das Wachstum der Milzbrandbacillen bei Gegenwart von mehr als 0.02% freier Schwefelsäure gehemmt wird; dasselbe tritt für die Rotlaufbacillen bezw. Schweineseuchebakterien ein, wenn der Nährboden mehr als 0.04 bez. 0.035% freier Schwefelsäure enthält. Eber teilt hierüber mit, dass seine diesbezüglichen Versuche gezeigt, dass die Rotlaufbacillen ihr Wachstum einstellen, wenn die Nährbacillen ca. 0.04% freier Schwefelsäure enthielten. Er fand ferner, dass die Fäulnis im Harn vollkommen ausgeschlossen ist, wenn derselbe 0.4% freier Schwefelsäure enthält.

Diese Versuchsergebnisse liessen es wahrscheinlich erscheinen, dass eine 2% schwefelsäurehaltige Torfstreu zur Verhütung und Einschränkung gewisser Viehseuchen gute Dienste leisten würde.

Um hierüber näheren Aufschluss zu erhalten, stellte Künnemann Versuche mit einer derartigen Torfstreu zur Bekämpfung des seuchenhaften Abortus der Kühe an, die jedoch zu dem Resultate führten, dass die Anwendung eines 2% schwefelsäurehaltigen Torfmulls als Streu für die Verhütung der Weiterverbreitung dieser Seuche ohne Einfluss ist.

Für die Schweine glaubt Künnemann den Torfmull nicht als vorteilhafte Streu ansprechen zu dürfen, weil eine zu schnelle Durchfeuchtung derselben stattfindet, wodurch der Wirkungswert der Schwefelsäure hinsichtlich der Vernichtung von Krankheitskeimen herabgedrückt wird und weil eine häufigere Erneuerung der Torfstreu sich verhältnismässig zu kostspielig gestalten würde.

Es sei noch bemerkt, dass Künnemann einen nachteiligen Einfluss der saueren Torfstreu auf die dem ersten Versuche dienenden Kühe nicht beobachtet hat, trotzdem die meisten Tiere ca. $2^1/_2$ Monate auf der Streu standen.

[1]) Mitteil. der deutsch. Landw. Gesellsch. 1897, Stück 3, S. 23; Stück 5, S. 64.

Eber legte bei seinen Versuchen das Hauptgewicht darauf, zu erforschen, ob das auf längere Zeit ausgedehnte Streuverfahren nicht nachteilig auf die Gesundheit der Schweine und in voller Laktation befindlicher Kühe wirken würde, und kam zu den Resultaten, dass die beiden zu den Versuchen verwandten Schweine (5 Monate alt) das eingeschlagene Streuverfahren nur kurze Zeit ohne wesentliche Schädigung ihrer Gesundheit ertrugen, während bei zwei Milchkühen Störungen der Gesundheit sich nicht bemerkbar machten. Jedoch nahm bei diesen Kühen der Milchertrag allmählich etwas ab, solange sie auf saurer Torfstreu standen. Hinsichtlich der Einwirkung dieser Torfstreu (mit ca. 2.4% freier Schwefelsäure) giebt Eber an, dass der Dünger von Schweinen bei geeigneter Versuchsanstellung keimfrei gehalten werden kann; bei den Versuchen mit den Milchkühen gelang es jedoch nicht, die ammoniakalische Gärung des Düngers unter den Rindern völlig zu unterdrücken. Auch Eber glaubt, dass es nicht möglich sein wird, durch Einstreuen saurer Torfstreu allein gegen Stallseuchen einzuschreiten. [68] Lemmermann.

Erdnussöl als Ersatz des Butterfettes der Magermilch bei Kälbermast.[1]) Von Minna Petersen, Vorsteherin der landwirtschaftl. Haushaltungsschule zu Helmstedt. Die Verf. hat weitere Versuche über vorstehendes Thema angestellt[2]) und zwar fortgesetzt mit günstigem Erfolg. Es werden bei 23 Kälbern die erreichte Körpergewichtszunahme, der Mehrerlös beim Verkauf des Kalbes gegenüber dem Einkauf und die erzielte Verwertung pro *l* Magermilch angegeben.

Der auf 36° C. angewärmten, süssen Magermilch wurden pro *l* etwa 20 *g* Erdnussöl durch Schlagen mit der Hand innig beigemischt. Wichtig ist, dass das Oel von guter Beschaffenheit ist. Im Jahre 1896 hatte dasselbe einen scharfen Geschmack, und die Kälber ertrugen hiervon nur das halbe sonst gereichte Quantum; es mussten hier noch wesentliche Mengen ganzer (pro *l* mit 11 ₰ berechneter) Milch beigefüttert werden, und die Verwertung der Magermilch war natürlich infolge dessen eine ungünstigere.

Während der ersten acht Tage bekamen die Kälber nur Vollmilch, erst nach dieser Zeit beginnt die Fütterung mit Magermilch und Erdnussöl. Wenn die Tiere dies letztere gut vertrugen, bekamen sie bis 300 *g* pro Tag, anderenfalls begnügte man sich (anfangs) mit 60 *g* Erdnussöl. Bei den gefütterten 23 Kälbern schwankte die erzielte Verwertung eines *l* Magermilch zwischen 3, 4 und 7 ₰, war aber meist über 4 ₰. [48] Schmoeger.

Schutzimpfung gegen Rotlauf der Schweine mit Porkosan.[3]) Ueber dieses von Dr. P. Remy-Friedrichsfeld in den Handel gebrachte Mittel hat der preussische Minister für Landwirtschaft von der technischen Deputation für das Veterinärwesen ein Gutachten eingefordert. Dieses Gutachten geht dahin, dass das Porkosan eine Bouillonkultur der Rotlaufbacillen sei, bei welcher man versucht habe, die Bacillen durch Zusatz einer chemischen Substanz abzuschwächen oder zu vernichten. Die Zusammensetzung und Wirkung dieses Impfstoffes sei ähnlich wie beim Pasteur'schen Impfstoff. Das Porkosan hat also auch wie dieser die unangenehme Eigenschaft, häufig entweder zu schwach oder zu stark abgeschwächt zu sein.[4]) Seine Anwendung hat also entweder zahlreiche Impfverluste im Gefolge, oder es bleibt bei nachträglicher natürlicher Infektion des geimpften Tieres wirkungslos.

Die Verwendung des Porkosan berge ausserdem die grosse Gefahr in sich, dass durch Verschüttung des Impfstoffes oder durch die nach der

[1]) Braunschweigische Landwirtschaftl. Zeitung 1896, Nr. 49.
[2]) Konf. dies Centralblatt 1895, S. 668.
[3]) Milchzeitung 1896, S. 637.
[4]) Konf. dies Centralbl. 1897, S. 197; ferner 1896, S. 585.

Impfung erkrankten Schweine leicht eine Verschleppung des Rotlaufbacillus stattfinden kann.

Die Landwirte seien also hiernach vor dem Gebrauch dieses angeblichen Heilmittels zu warnen. [55] Schmoeger.

Unter der Ueberschrift „Weitere Unkrautsamen aus fremdländischen, insbesondere nordamerikanischen Kleesaaten und ihre Darstellung vermittelst Photographie", giebt Dr. Oscar Burchard,[1]) nachdem er zuvor kurz auf eine Arbeit von Fr. C. Stewart hingewiesen hat, welche die Analyse von 83 Rotkleeproben enthält, eine Beschreibung der wichtigsten Unkraut-Arten, welche im Laufe des letzten Jahres von ihm beobachtet und näher studiert worden sind.

Von einigen Samen sind der betreffenden Beschreibung photographische Bilder (6fache Vergrösserung) beigefügt. Ohne auf diese Beschreibungen selbst näher eingehen zu wollen, seien hier nur die Samen angegeben auf die sie sich beziehen.

1. Teucrium canadense L. (mit Abbildung).
2. Euphorbia Presslii Lam. Syn: Euphorbia maculata L. Euphorbia hypericifolia L. var. β.
3. Phacelia tanacetifolia Benth.
4. Paspalum laeve Miehx (Water grass oder smooth erect grass).
5. Solanacee „E" (noch nicht sicher bestimmt, mit Abbildung).
6. Euphorbia „D" „ „ „ „ „ „
7. Tiliacee „A" „ „ „ „ „ „
8. Hyoseris scabra (mit Abbildung).
9. Plantago Hookriora Fisch.
10. Hedeoma pulegioides Pers.
11. Paspalum ciliatifolium Miehx. [88] Lemmermann.

Ueber den Honigtau der Blätter. Von G. Bonnier.[2]) Da gegenwärtig namentlich viele Entomologen den Honigtau für ein ausschliesslich animalisches Produkt ansehen, so hat Verf. seine früheren Untersuchungen wieder aufgenommen, nach welchen Honigtau ausser durch Blattläuse auch direkt durch die Pflanzen hervorgebracht wird. Dies fand sich auch bei Wiederholung der Versuche vollkommen bestätigt, welche ausserdem zu folgenden Ergebnissen führten:

Die Blattläuse erzeugen den Honigtau am Tage. Dagegen geschieht die Entstehung des pflanzlichen Honigtaus während der Nacht und hört gewöhnlich am Tage auf; das Maximum der Produktion fällt in die Zeit des Sonnenaufgangs.

Die Bedingungen, welche die Erscheinung des vegetabilischen Honigtaus hervorrufen, sind kühle Nächte zwischen heissen, trocknen Tagen. Ein hoher Feuchtigkeitsgrad und Dunkelheit begünstigen die Produktion des Honigtaus.

Man kann auf künstliche Weise den Austritt der zuckerhaltigen Flüssigkeit aus den Spaltöffnungen der Blätter hervorrufen, wenn man Zweige in Wasser setzt und sie in einem dunkeln Raume bei feuchter Luft aufstellt; unter diesen Bedingungen können die Blätter Honigtau hervorbringen, während die auf demselben Baume an den Zweigen sitzenden nichts erzeugen.

Obgleich die Bienen jede zuckerhaltige Substanz sammeln, wenn ihnen nichts Besseres zur Verfügung steht, so tragen sie doch, wenn sie die Wahl haben, immer von da ein, wo die süsse Substanz am besten ist. Wenn viele honigtragende Pflanzen blühen, so verschmähen sie den Honigtau, namentlich den durch Blattläuse erzeugten. Sie sammeln ihn aber ein, wenn es an honigtragenden Blumen mangelt.

[1]) Landw. Versuchsstat. 1895, Bd. 45, p. 469.
[2]) Compt. rend. 1896, T. 122, p. 335. Nach Naturw. Wochenschr. 1896, Nr. 12, S. 145.

Die chemische Zusammensetzung des Honigtaus ist sehr verschieden. Der Honigtau vegetabilischen Ursprungs ähnelt mehr dem Nektar als dem Honigtau der Blattläuse. [308] Hiltner.

Zur Mechanik der Spaltöffnungsbewegung. Von P. F. Kohl.[1]) Die Turgorgrösse ist nach den Untersuchungen des Verf. gewöhnlich in den Schliesszellen am grössten, während sie in den Nebenzellen intermediäre Werte besitzt. Die Ursache für den hohen Turgor der Spaltöffnungen liess sich nicht ermitteln. Geschlossene Spaltöffnungen, die man mit Diastase behandelt, öffnen sich und bleiben offen. Bei verschiedenen Pflanzen, deren Spaltöffnungen bisher für funktionslos gehalten wurden (wie bei Alisma, Calla u. a.) gelang es dem Verf., ein Oeffnen und Schliessen zu beobachten; nur bei Salvinia fand er völlig bewegungslose Spaltöffnungen.

Eine Oeffnung der Spaltöffnungen wird sowohl durch Licht, als auch durch dunkle Wärmestrahlen bewirkt. Doch üben nur die roten und blauen Lichtstrahlen diese Wirkung aus, wahrscheinlich weil dieselben von den Chloroplasten am stärksten absorbiert werden, und dadurch in den Schliesszellen die Produktion der Stärke sowohl als auch die der Stärke umsetzenden Fermente Förderung findet. [409] Hiltner.

Eine durch Wurzelnematoden verursachte Krankheit des Deli-Tabaks. Von J. Van Breda de Haan.[2]) Die Krankheit, eine Art Tabakmüdigkeit, welche durch eine zwischen Heterodera radicicola und H. javanica in ihren Grössenverhältnissen in der Mitte stehende Nematode hervorgerufen wird, war zuerst 1893 aufgefallen, und bereits 1894 wurde ihr Vorkommen auf Deli häufiger konstatiert. Auch auf Java ist sie nicht unbekannt. Auf Sumatra zeigte sie sich zwar besonders häufig in Saatbeeten und auf Feldern, die schon mehrere Male mit Tabak bestellt waren, doch trat sie auch auf erst angelegten Tabakfeldern auf.

Die Tabakwurzelaelchen wandern in die Wurzeln ein und erzeugen eine Galle, in welcher das Weibchen sich zu einer die Eier umgebenden Cyste umbildet. Indem dadurch eine lokale Speicherung von Nährstoffen stattfindet und der Gefässbündelverlauf gestört wird, leidet die Ernährung der Gesamtpflanze, ihre Blätter werden gelb, das Wurzelsystem bleibt kümmerlich, und bei starker Transpiration welkt die ganze Pflanze. Verf. beabsichtigt, Versuche mit verschiedenen Bekämpfungsmitteln und Fangpflanzen auszuführen. [464] Hiltner.

Ueber die Bildung stickstofffreier Reservestoffe bei der Nuss und der Mandel. Von Leclerc du Sablon.[3]) Verf. suchte festzustellen, in welcher Weise sich die Verhältnisse der fetten Oele und der Kohlehydrate bei den Nüssen und Mandeln während der Periode der Samenbildung verändern. Er bestimmte deshalb zu fünf verschiedenen Zeiten, bei den Mandeln von Anfang Juni, bei den Nüssen von Anfang Juli an bis zum Beginn des Oktober, den Gehalt der Früchte an Wasser, Oel, Glukose, Saccharose und Amylosen (Dextrin, Stärke). Aus den in Tabellen zusammengestellten Resultaten ergiebt sich das Folgende: Der anfangs beträchtliche Wassergehalt vermindert sich sehr schnell. — Der Umstand, dass die Fettsäuren zu Anfang in grösserer Menge vorhanden sind als zur Zeit der Reife, lässt erkennen, dass dieselben gewissermassen Zwischenprodukte bei der Bildung der neutralen Oele darstellen. — Glukose ist ebenfalls als ein Uebergangsprodukt anzusehen, da sie in reifen Samen gar nicht auftritt, während sie in den ersten Stadien der Entwicklung in reichlicher Menge vorhanden ist. — Saccharose fehlt in den jungen Nüssen und bildet sich erst

[1]) Bot. Beibl. zur Leopoldina 1895, 4 pp. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 67, S. 52.
[2]) Voorloop. Mededeelingen, Batavia 1896. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 67, S. 311.
[3]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 123, 1084—86. Nach chem. Centralbl. 1897, I, S. 245.

während der Reifung derselben. Die Mandeln enthalten Saccharose in allen Entwickelungsstadien. Ihre absolute Menge nimmt gegen das Ende hin zu. Nüsse und Mandeln stimmen also darin überein, dass sich die Saccharose in ihnen während des Reifungsprozesses bildet, nur tritt die Bildung derselben bei der Mandel vorzeitiger ein als bei der Nuss. Uebrigens ist trotz der Vermehrung der absoluten Menge der Saccharose in den Mandeln der prozentische Gehalt derselben in reifem Zustande geringer als in jüngeren Stadien, was daher rührt, dass die Vermehrung des Gesamtgewichts schneller vor sich geht als die Bildung der Saccharose. — Die Amylosen finden sich bei beiden Arten in jungen Samen in prozentisch grösseren Mengen vor als in ausgereiften. Indessen verhält es sich damit wie mit der Saccharose in den Mandeln, indem die Vermehrung des Gesamtgewichtes nicht gleichen Schritt hält mit derjenigen der Amylosen. In Wirklichkeit vermehrt sich die Menge der Amylosen beständig gegen die Reife hin. Dieselben müssen daher insbesondere als Reservestoffe angesehen werden. [49] Richter.

Gegenwart und Bestimmung der Pentosane in der Traube und ihren Produkten. Von E. Comboni.[1]) Verf. bestimmte die Pentosane nach der von ihm modifizierten Günther'schen Methode. Die zu untersuchenden Produkte wurden mit Salzsäure vom spez. Gewicht 1.06 aus einem Oelbade von 150° C. destilliert, bis im Destillate kein Furfurol mehr nachzuweisen war. Das Destillat wurde alsdann mit Soda neutralisiert, mit Essigsäure angesäuert und mit Phenylhydrazin gefällt. Nach den in Tabellenform aufgeführten Resultaten ist die Menge der Pentosane in den verschiedenen Traubenteilen sehr verschieden. Den grössten Prozentsatz daran enthalten die Samen, den geringsten der Most. Der verschiedene Gehalt der Weine an Pentosanen scheint mit der Art der Weinbereitung im Zusammenhange zu stehen; besonders scheint die Dauer der Berührung des Mostes mit den festen Traubenteilen dabei von Wichtigkeit zu sein. Weinessig, Nachwein und Trockenbeerwein enthalten nur sehr geringe Mengen von Pentosanen. [157] Richter.

Beitrag zum Studium des Einflusses, welchen die Acidität der Moste auf die alkoholische Gärung ausübt. Von A. Fonseca.[2]) Verschiedene Proben desselben Mostes wurden mit wechselnden Mengen von Weinsäure und Citronensäure versetzt und der Verlauf der Gärung dieser Proben durch Wägung derselben verfolgt.

Es stellte sich bei diesen Versuchen heraus, dass die Gärung durch den Säurezusatz in den ersten Tagen wenig beeinflusst wird, dass sie aber später lebhafter wird durch Zusatz von 1½% Weinsäure, nicht aber durch höhere Zusätze von dieser. Aehnlich wirkt ein Zusatz von 1½% Citronensäure, deren Wirkung mit steigendem Prozentgehalt zunimmt; 6% aber wirken bereits hemmend. Bei Nacht ist die Gärung lebhafter als bei Tage. Die Lebhaftigkeit der Gärung steigt bis zum vierten Tage, nimmt am fünften ab, um am sechsten noch einmal zuzunehmen. Diese Erscheinung schreibt Verf. dem Absterben eines Gärungserregers und dem Aufkommen eines zweiten zu. Am meisten Zucker wird im ganzen vergoren bei Zusatz von 1½% Weinsäure, höhere Zusätze schaden. Bei Verwendung von Citronensäure werden hierbei die besten Resultate bei 4½% erhalten. Die Gesamtsäure des vergorenen Weines wächst nicht entsprechend dem Zusatz, es wird vielmehr etwa die Hälfte der letzteren verbraucht und zum Verschwinden gebracht. [138] H. Falkenberg.

[1]) Staz. sperim. agric. ital. 29, 815—821. Nach Chem. Centralbl. 1897, I, S. 307.
[2]) Ztschrft. f. Spir.-Industrie 97, Nr. 1, S. 3.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 41655

Boden.

Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Moorkultur in Bayern im Jahre 1896.

Von Privatdozent Dr. **A. Baumann.**[1])

I. Arbeitsgruppe. Untersuchung und Besichtigung bayerischer Moore; Herstellung von Kulturkarten.

Verf. berichtet die Herstellung des 2. Blattes der Bodenkarte der Chiemseemoore, das das Nivellement der Moore und die Terrainverhältnisse und die Bodenbeschaffenheit der Moorumgebung darstellt. Es ist ersichtlich, dass die Chiemseemoore fast überall leicht nach dem Chiemsee zu entwässern sind. Auf einigen nordwestlichen Teilen des Moores wird zwar alljährlich durch Ueberschwemmung die Kultur unmöglich gemacht, doch hofft Verf., dass endlich die Chiemseeregulierung zur Ausführung kommen möge, um hier wenigstens einige Besserung zu schaffen.

Im Donaumoos wurden ca. 1500 Erdbohrungen ausgeführt, sodass nunmehr $^2/_3$ des ganzen Donaumooses auf Moortiefe und Untergrundverhältnisse geprüft sind.

Noch verschiedene andere bayerische Moore wurden besichtigt; auch das für die Kultur ausgezeichnet günstig gelegene Landstuhler Gebrüch in der Rheinpfalz, wo auf nahezu abgetorftem Moorboden angelegte Kulturwiesen des Verf. besonderes Interesse erregten, die Reinerträge bis 170 ℳ pro Hektar erzielen liessen. Auch systematische Düngungs- und Anbauversuche werden im Landstuhler Gebrüch angestellt.

In der besseren Jahreszeit konnte die Moorkulturstation sich den Arbeiten nach Wunsch und Absicht widmen, aber im Winter hatte man, wie in den Vorjahren, erhebliche Schwierigkeiten, weil es an nach Grösse und Lage geeigneten Räumlichkeiten für die analytischen und sonstigen Arbeiten fehlte, weshalb Verf. Gelegenheit nimmt, die Notwendigkeit dringender Abhilfe ernstlich auszusprechen.

[1]) Vierteljahresschrift des Bayerischen Landwirtschaftsrates, II. Jahrg. 1897; Heft I.

Die litterarische Thätigkeit des Moorkulturtechnikers bestand, wie früher, im Sammeln und Verarbeiten von Kenntnissen über die bayerischen Moore. Diese Arbeit fand ihren Abschluss in der Besprechung der Moore westlich des Urgebirgs, der Moore im Ries, Jura, Keuper, auf der Rhön, in der Rheinpfalz. Wir erfahren, dass Bayern insgesamt 26 Quadratmeilen Moor enthält, fast doppelt soviel, wie man bis da annahm.

II. Arbeitsgruppe. Kulturversuche.

Auf dem Versuchsfelde der Moorkulturstation Bernau und umliegenden Privatgrundstücken wurden Entwässerungs-, Düngungs- und Anbauversuche unternommen mit besonderer Berücksichtigung der Rentabilität. Zunächst spricht Verf. auf Grund auf Nachbarländereien gemachter Beobachtungen die Ueberzeugung aus, dass die Beschaffenheit der besprochenen Hochmoore die Anlage bedeutend breiterer Beete als auf den norddeutschen Hochmooren erlaubt. Die zunächst in Angriff genommenen Versuche über die beste Beetbreite sind noch nicht zum Abschlusse gelangt und werden sich über mehrere Jahre erstrecken; die Beete sind in Breiten von 8, 12, 15, 18, 20 *m* angelegt, die Gräben 60 *cm* breit und 60—70 *cm* tief. Für grössere Unternehmungen berechnet Verf. bei leichter zu bearbeitendem Moore die Kosten der ersten Kulturarbeiten auf 332.50 ℳ, bei Mooren, wo viele Wurzeln fortzuschaffen sind, auf 370.36 ℳ pro Hektar.

Bei den Bernauer Düngungsversuchen wird die Kartoffel benutzt, ausserdem werden Umwandlungen des Hochmoores in Wiesen vorgenommen. Im Berichtsjahre wurden verschiedene natürliche Phosphate mit dem Thomasmehl verglichen, wobei die beinahe gänzliche Gleichwertigkeit des Lütticher Phosphates, des Kreidephosphates und des Sommephosphates mit dem Thomasmehl festgestellt wurde, welches vom Floridaphosphat ein wenig, von den belgischen Phosphatmehlen von Malogne erheblich übertroffen wurde. Die Phosphate mit der geringsten Citratlöslichkeit haben die grössten Ernten geliefert. Während sich im Jahre 1895 herausgestellt hatte, dass das Breitausstreuen der Phosphorsäure entschieden vorteilhafter wäre, als das Aufbringen auf die Kämme nach dem Legen und Zudecken der Kartoffeln, oder als das Einbringen in die zur Aufnahme der Kartoffeln bestimmten Rillen, ergab sich im Berichtsjahre kein Unterschied zu Gunsten einer dieser Streuweisen, wie Verf. vermutet, wegen der sehr nassen Witterung des Jahres 1896. Hinsichtlich der Phosphorsäurequantität, die dem rohen Hochmoor zuzuführen ist, erfahren wir, dass abgebrannte Moore bedeutend grössere

Erträge bringen als nicht abgebrannte. Abgebrannt nennt Verf. ein Moor, wo nur die lebende Pflanzendecke, zunächst behufs bequemerer Bearbeitung, abgebrannt ist, also etwas anderes, als ein gebranntes Moor.

Verf. konstatiert die Stärkedepression in den Kartoffeln durch Chilisalpeter und Chlorkalium, vor deren Anwendung im Ueberschuss er deshalb warnt; sonst haben sich in Bernau die verschiedensten Kalisalze gleichwertig gezeigt. Zur Anreicherung des Bodens an Kali empfiehlt Verf. Pottasche und Holzasche.

Die sonderbaren Ergebnisse der Steinmehldüngung, die mit allen bisherigen Erfahrungen im Widerspruch stehen, veranlassen den Verf., endgültige Schlüsse bis zu den Ergebnissen neuer Versuche zu vertagen.

Zur Erreichung höchster Kartoffelernten genügten im zweiten Jahre 75 *kg* Stickstoff pro Hektar, 135 *kg* Phosphorsäure, 200 *kg* Kali.

Bei Versuchen mit Sommerroggen wurden die Erträge durch Stickstoffdüngung bedeutend gesteigert. Vorangegangener Erbsen- oder Serradellabau scheinen Stickstoffdüngung nicht ganz unentbehrlich zu machen. Versuche mit Hafer ergaben schlechte Resultate. Von Kalisalzen hatte kohlensaure Kalimagnesia noch den besten Erfolg.

Auch Gründüngungsversuche wurden eingeleitet, mit Serradella, Wicken und Erbsen zwischen Winterroggen und Sommerroggen.

Gute Erträge wurden bei Anbauversuchen mit verschiedenen Kleearten erzielt, schlechte mit Rüben und Zwiebeln. Zehn verschiedene Kartoffelsorten wurden angebaut, von denen Magnumbonum und, als Frühkartoffel, Paulsens Juli sich besonders bewährt haben.

Verf. erläutert die auf den Bernauer Versuchsfeldern gebrauchte Buchführung, besonders über die Arbeitsstunden, ohne die eine einwandsfreie Rentabilitätsrechnung nicht ausführbar wäre. Im ersten Versuchsjahre hatte man 118, im zweiten, noch dazu einem schlechten Kartoffeljahre, 650 ℳ Reingewinn pro Hektar. Noch bedeutend mehr würde ein grosser Unternehmer mit Maschinen und Gespann profitieren. Ueberhaupt würde sich der Kartoffelbau unter Verhältnissen, wie die vorliegenden, rentieren, solange der Preis des Hektars Moorboden 300 ℳ nicht überstiege und der Kartoffelcentnerpreis nicht unter 2 ℳ sänke.

III. Gruppe. Allgemeine Massregeln zur Förderung der Moorkultur in Bayern.

Verf. berichtet über die Ausbildung geeigneter Arbeiter und deren Inanspruchnahme auch ausserhalb des Versuchsfeldes, sowie über kostenfreie und billige Düngerabgabe an Private unter zweckmässigen Be-

dingungen, über die Aufstellung von Plakatsäulen an den Versuchsflächen, über die Erfolge der bei Privaten im Jahre 1895 eingeleiteten Kultur- und Düngungsversuche. Zum Schlusse bedauert er, dass die mangelhafte Unterstützung die Bernauer Moorkulturstation hindere, ihrem Willen und den Wünschen vieler Privater entsprechend, thatkräftig helfend und belehrend einzugreifen, und spricht auch hier dringend die Hoffnung auf endliche Besserung aus. [248] L. v. Wissell.

Die Bodenkunde in Russland.

Von **E. Davidson.**

(Originalmitteilung.)

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde von der Kaiserlichen Freien Oekonomischen Gesellschaft mit der Erforschung der russischen Bodenarten begonnen, indem sie im Jahre 1765, kurz nach ihrer Gründung, den Gouverneuren Fragebogen über die Art des Bodens in den verschiedenen Provinzen zusandte. Am Ende des XVIII. Jahrhunderts war es der Statistiker Storch, welcher eine systematische Sammlung von Thatsachen über die Verteilung der Gartenerde unternommen hat. Als erster Versuch, die Verteilung der verschiedenen Bodenarten Russlands graphisch darzustellen, muss jedoch die „industrielle Karte des europäischen Russlands" angesehen werden, welche vom Finanzministerium im Jahre 1842 herausgegeben worden war. Mittlerweile hatte das neugeschaffene Domänenministerium in den 40er Jahren an die betreffenden Provinzialbehörden ausführliche Karten zur Verzeichnung der Bodenarten verschickt.

Auf Grund dieser zurückgesandten Karten wurde im Jahre 1851, die erste „allgemeine Bodenkarte des europäischen Russlands" herausgegeben. Diese Karte umfasste ausser der Gartenerde, deren nördliche und südliche Grenzen viel genauer gezogen wurden, auch die Thonboden, Quarz, Lehmboden, Schlammboden, Salzmorastgrund, Kreideboden und Steinboden. Von dieser Zeit an sind solche Karten wiederholt mit mannigfachen Verbesserungen herausgegeben worden. Im Jahre 1879 wurde von Tschaslawski auf Grund langjähriger Arbeiten vieler Gelehrten eine grosse Bodenkarte in sechs Bogen hergestellt, welche an Genauigkeit und Ausführlichkeit alle früheren Versuche übertroffen hat.

Das steigende Interesse für die Erforschung und die zweckmässige Einteilung der Bodenarten Russlands veranlasste im Jahre 1888 die

Freie Oekonomische Gesellschaft, eine Kommission für Bodenkunde ins Leben zu rufen, welche sich speziell mit der Erforschung russischer Bodenarten befasst. Auch wurden in letzter Zeit verschiedene Expeditionen zwecks ausgedehnter Bodenuntersuchungen vom Walddepartement sowie vom Ministerium für Ackerbau und Domänen und dem Ministerium des Innern kommandiert.

Aus diesen mannigfachen Arbeiten und Untersuchungen bildete sich eine umfangreiche Litteratur über die russische Bodenkunde. Ein genaues Verzeichnis der erschienenen Monographien ist im „Litteraturanzeiger für russische Bodenkunde" enthalten.

Die russische Bodenkunde hat sich vollkommen selbständig ausgebildet und eine Richtung eingeschlagen, welche von derjenigen der westeuropäischen Bodenkunde grundverschieden ist. Das grundlegende Prinzip der russischen Bodenkunde ist die Annahme, dass der Boden ein kompliziertes Auswitterungsprodukt der Gebirgsart unter der Wirkung verschiedener klimatischer Agentien, sowie der Flora und Fauna des Landes darstellt. Dieses Prinzip, welches auf vielseitigen Untersuchungen und Bodenanalysen basiert, führte zur Aufstellung einiger selbständiger Bodentypen und zur wissenschaftlichen Klassifikation derselben.

Es wurde festgestellt, dass jedem physikalisch-geographischen Gebiete ein bestimmter, vollständig definierbarer Bodentypus entspricht, welcher in anderen Gebieten entweder gar nicht oder bloss sporadisch und mit veränderten Eigenschaften vorkommt. Die hauptsächlichsten Bodentypen sind folgende: in der nördlichen Hälfte Russlands: Walkerde und rasiger Lehm- und Sandboden, in Centralrussland und teilweise im Südwesten grauer Waldboden, im Süden Russlands Gartenerde, im äussersten Süden und Südosten Kastanienboden. Zwischen allen diesen Typen, welche als Funktionen mannigfaltiger physikalisch-geographischer Bedingungen anzusehen sind (wie der geologische Bau, das Klima, die Flora, der Reliefcharakter, das Alter des Landes u. m. a.), sind in den Grenzgebieten noch Uebergangsformen anzutreffen. Die erwähnten Typen, welche ganze Zonen umfassen, werden als Zonentypen bezeichnet. Ausserdem sind aber noch Bodentypen vorhanden, welche zwar nicht für ausgedehnte Territorien charakteristisch sind, welche aber in bestimmten Rayons vorherrschen. Hierzu gehören die im Gartenerderayon und unter den Kastanienerden viel verbreiteten Salzmoraste; sodann die Schlamm-Sumpf-Erden, der Boden der saueren Wiesen und der feuchten Wälder, welche im nördlichen und centralen Russland sehr häufig anzutreffen sind; endlich der verbrannte Carbo-

natenboden (Marmor, Kreide, Mergel u. a.). Alle diese Bodenarten werden als intrazonale bezeichnet. Die zonalen und intrazonalen Bodenarten stellen einen wirklichen Boden dar, d. h. sie sind kleinkörnig; ihre organischen Bestandteile sind mit den mineralischen eng verbunden, wobei die letzteren unter dem Einflusse verschiedener Prozesse physikalisch-geographischer Natur wesentliche Veränderungen erlitten haben. Es giebt aber auch solche Bodenarten, wo die organischen Bestandteile sich infolge von verschiedenen Ursachen mit den mineralischen nicht verbunden haben und die letzteren durch eine besondere Sprödigkeit und geringe Verwitterungsfähigkeit ausgezeichnet sind; mitunter sind solche Bodenarten schichtenartig und von der Gebirgsart ganz isoliert. Hierzu gehören die Erden der Fluss- und Seebassins, Sand, grobkörniger und steiniger Boden, Kalksteine, Alaune und andere. Diese Bodenarten sind in sämtlichen physikalisch-geographischen Rayons anzutreffen.

Der Boden ist mit den bis an die Oberfläche gelangten geologischen Ablagerungen nicht zu verwechseln. Zu solchen geologischen Ablagerungen gehören die Torferde, flüchtige Dünensande, verschiedene Salzschlamme u. a. Aus diesen oberflächlichen geologischen Ablagerungen können sich im Laufe der Zeit bei günstigen Verhältnissen verschiedene Bodenarten ausbilden; zur Zeit aber kann man sie nicht als Boden bezeichnen, da dazu noch die gemeinschaftlichen Wirkungen der klimatischen Agentien, der Flora und Fauna fehlen.

Auf diese Erwägungen gestützt, stellte in neuester Zeit Prof. Sibirjew eine natürliche Klassifikation der Bodenarten auf, welche vom Gelehrten Komitee des Ministeriums für Ackerbau und Domänen approbiert und als Grundlage zu einer neuen Bodenkarte des europäischen Russlands angenommen wurde. Nach dieser Klassifikation werden sämtliche Bodenarten in vollständige, partielle und Uebergangsformen eingeteilt. Als vollständige werden alle wirklichen, vollkommen ausgebildeten Bodenarten, d. h. die zonalen und intrazonalen, bezeichnet. Zu den partiellen gehören die grobkörnigen, schichtenartigen Boden, wie die alluvialen Erden, der Sand, der steinige Boden u. s. w. Zwischen diesen Grundtypen giebt es noch verschiedene Uebergangsformen, welche unter der Einwirkung von Alaunen entstanden sind.

Die zonalen und intrazonalen Bodenarten (d. h. alle vollständigen) werden weiter in genetische Typen nach der Art der Entstehung, der geographischen Verbreitung, der Struktureigentümlichkeiten, der chemischen Zusammensetzung u. s. w. eingeteilt. Zu den zonalen Bodenarten gehören demnach folgende Typen: Kastanien-Heideerde, Gartenerde,

graue Walderden, rasige Erde, Walkerde und Tundra. Diese Typen werden ihrerseits in Untertypen eingeteilt; so z. B. zählt der Typus Gartenerde folgende Untertypen: 1. die südliche dunkelbraune Gartenerde mit einem 5%igen Humusgehalt, vorkommend in Bessarabien, Neurussland und dem Asow-Donschen Rayon; 2. die mittlere Gartenerde mit einem 7—8%igen Humusgehalt, vorkommend im Westen und Centrum des Gartenerderayons; 3. die östliche Gartenerde mit einem 13—15%igen Humusgehalt, welche ausgedehnte Flächen der östlichen Hälfte des Gartenerderayons umfasst und, wie der vorige Untertypus, auf Mergel und bituminösen Thonerden lagert; 4. die nördliche Gartenerde mit einem Humusgehalt von 5—6%, welche inselförmig im Norden des Gartenerderayons vorkommt. Auf ähnliche Weise sind die übrigen Typen eingeteilt. Einer weiteren Subklassifikation der Untertypen liegt das Verhältnis zwischen dem Thonerde- und Sandgehalt zu Grunde, da diese allerwichtigsten Bodenbestandteile zusammen mit dem Humus sämtliche physikalischen Eigenschaften des Bodens, sein Verhältnis zu Wärme und Wasser, sein Absorptionsvermögen bezüglich einiger für die Pflanzen wichtiger Substanzen u. s. w. bestimmen. Alle Untertypen werden somit als thonige, lehmige und sandige bezeichnet, wobei jeder dieser Gruppen ein besonderer Unterboden entspricht.

Die Typen der intrazonalen Bodenarten werden auch in Untertypen eingeteilt; so zerfällt der Typus der Salzmoraste in: 1. Salzmoraste der Kastanien-Heideerdgebiete und 2. Salzmoraste des Gartenerderayons. Die Untertypen werden auch hier, wie bei den zonalen Bodenarten, in thonige, lehmige und sandige eingeteilt.

Auf eben solche Weise wurde die Klassifikation der partiellen Bodenarten, sowie der Uebergangsformen durchgeführt. Zu einer Charakteristik des Bodens vermögen jetzt die kurzen Bezeichnungen wie Thon, Sand, Gartenerde u. s. w. sehr wenig beizutragen. Thon, Sand u. s. w. kommen in sämtlichen Typen vor, während die anderen Eigenschaften geologischer und physikalisch-geographischer Natur von entscheidender Bedeutung sind.

Als Illustration der durchgeführten Einteilung möge hier eine kurze Charakteristik der am meisten verbreiteten Bodentypen in Russland angeführt werden. Wenden wir uns zuerst dem Süden des europäischen Russlands zu.

Die Gartenerde bildet einen breiten Streifen vom äussersten Südwesten nach der nordöstlichen Richtung, welcher im Osten an Breite zunimmt. Die charakteristischen Merkmale der Gartenerde sind: die

dunkle, im feuchten Zustande schwarze Farbe, die bedeutende Stärke, der feinkörnige Bau, der allmähliche, regelmässige Uebergang der Farbe und Struktur nach vom Boden zum Unterboden, gewöhnlich auch die Anwesenheit von dunklen Flecken im Unterboden sowie von helleren im Boden, was auf Höhlenspuren der Heide-Nagetiere hindeutet. Natürlich kommen auch verschiedene Abweichungen vor; der allgemeine Habitus der Gartenerde aber bleibt auch bei diesen Abweichungen unverändert.

Die Kastanien-Bodenarten der Heide im äussersten Süden und im Südosten Russlands stellen im Querschnitt eine Erde von brauner Farbe und kompaktem Bau dar; ihre Stärke ist nicht bedeutend, der Humusgehalt ist gering ($1^1/_2-2-3\,\%$), weshalb sich der Boden nicht scharf vom Unterboden unterscheidet. Im Boden und Unterboden sind manche im Wasser lösliche Salze enthalten, namentlich schwefelsaures Natrium, Kalium und Calcium, kohlensaures Calcium und Kalium- und Natriumchlorid.

Unter den Garten- und Kastanienerden sind inselförmig verschiedene Salzmoraste verteilt. Im feuchten Zustande sind sie gewöhnlich sehr zähe, im trocknen verwandeln sie sich in eine feste, felsenartige Masse. Bei trockener Witterung entsteht auf der Oberfläche der Salzmoraste eine hellgraue oder weisse Rinde, oft sandig, von salzigem Geschmack. Der Bau der Salzmoraste ist gewöhnlich kompakt; oft zeigt sich die Neigung, in vertikale Säulen zu zerfallen; die Farbe ist mehr oder weniger grau.

In den höheren, verhältnismässig trockenen Gegenden des russischen Nordens kommt die Walkerde vorwiegend vor. Ihre auffallende Eigentümlichkeit ist die weisse Farbe des Bodens. Im Querschnitte ist der Boden feinkörnig und besteht aus feinem Quarz und amorpher Kieselsäure. Unter der oberen Schicht ist die Erde von weisser Farbe und mehlartigem Bau. Oft verliert die obere Schicht ihre helle Farbe und wird graubraun.

Infolge der überaus grossen Menge von Sümpfen und Wäldern im Norden Russlands sind die meisten Bodenarten dort entweder sumpfig oder Walkerden. Selten kommen auch Gegenden mit einer krautartigen Vegetation vor. In solchen Fällen bildeten sich Bodenarten aus, welche der Gartenerde ähnlich sind. Es sind die sogenannten nördlichen rasigen Bodenarten. Ihre Stärke ist aber gering; infolge des reichen Gehaltes an krystallinischen Mineralien erscheint der Bau meistens grob; der Humusgehalt schwankt gewöhnlich zwischen $1^1/_2$ und $3\,\%$; die Farbe ist braungrau.

Endlich sind in Centralrussland, längs der nördlichen Grenze des Gartenerdestreifens, die grauen Waldbodenarten sehr viel verbreitet, welche sich durch ihren eigentümlichen Bau auszeichnen. An der Oberfläche sind diese Bodenarten von dunkelgrauer Farbe; sodann beginnt in einer Tiefe von 6—7 Zoll die eigentümliche Nussschicht: beim Grabenschlag zerfällt die Erde in Klumpen von einer Nussgrösse und einer unregelmässigen vielkantigen Form; an diesen Nüssen ist ein aschengrauer Anflug von Kieselsäure vorhanden, welcher oft auch in das Innere des Klumpens hineindringt. In der Tiefe werden die Nüsse immer grösser und nähern sich der Farbe und Form nach dem Unterboden, in welchen der Boden ganz allmählich übergeht.

Das sind die wesentlichsten und am meisten verbreiteten Bodentypen im europäischen Russland. Nach den besprochenen Merkmalen ist es möglich, den Typus ohne jegliche Analyse festzustellen: man braucht nur den Querschnitt genau zu beobachten, um die obigen Merkmale herauszufinden. Zu einer eingehenderen Erforschung des Bodens sind allerdings detaillierte Untersuchungen im Laboratorium unentbehrlich, wie chemische und mechanische Analysen, mikroskopische Untersuchungen u. s. w. [262]

Düngung.

Zur Tiefkultur mit Untergrundsdüngung.

Von Prof. Dr. **Walter von Funke**-Breslau.[1])

Der Verfasser hat im Jahre 1872 eine neue Methode der Tiefkultur mit Untergrundsdüngung aufgestellt und auch zur Ausführung derselben einen besonderen Untergrunds-Düngepflug konstruiert.

Erst nach geraumer Zeit, im Jahre 1894, ist von Prof. Kühn-Halle eine Abhandlung erschienen, welche die Resultate einer Nachprüfung dieser Methode, und zwar mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den Zuckerrübenbau, enthält. Kühn ist auf Grund seiner Anbauversuche, denen er natürlich zunächst nur Bedeutung für die vorliegende Oertlichkeit und Bodenbeschaffenheit beimisst, zu der Ansicht gelangt, dass der Untergrundsdüngung nur ein beschränktes, aber doch bedeutungsvolles Gebiet — zu regelmässiger Ausführung hauptsächlich nur die Möhren- und Zuckerrübenkultur — zufallen dürfte. Für letztere,

[1]) Journal für Landwirtschaft 1895, S. 13—47.

glaubt er, werde sie wahrscheinlich die grösste Bedeutung gewinnen, sowohl zu intensivster Erzeugung wertvollen Rohmaterials für die Fabrikation, als auch in Rücksicht auf erfolgreiche Samenzucht. Ferner nimmt Kühn an, dass die Untergrundsdüngung das geeignetste Mittel sei, um die Klee- und Rübenmüdigkeit des Bodens mit Erfolg zu bekämpfen, insofern dieselbe nicht durch parasitäre Organismen, sondern durch Nährstoffmangel, besonders bezüglich des Kalis, im Untergrunde veranlasst ist.

Für die Kultur der Halmfrüchte, der Leguminosen (ausser dem Rotklee unter den bezeichneten Umständen), der Oelgewächse und der Kartoffel glaubt sich jedoch Kühn keinen besonderen Erfolg von der Untergrundsdüngung versprechen zu dürfen.

Da diese Schlussfolgerungen Kühns, wie schon erwähnt, zunächst nur Giltigkeit beanspruchen für die örtlichen Verhältnisse, unter denen die betreffenden Versuche ausgeführt wurden, hat Funke nichts gegen dieselben einzuwenden. Er glaubt jedoch, dass seine eigenen Versuche darauf hindeuten, dass der Untergrundsdüngung eine weitere Anwendbarkeit zukommt, als wie Kühn anzunehmen geneigt ist.

Diese Versuche sind in den Jahren 1872—1875 in Hohenheim ausgeführt worden auf einem in alter Kultur stehenden, sehr kleewüchsigen, lehmigen Thonboden, dem es nicht an wasserhaltender Kraft fehlte und dessen Untergrund relativ reich an Nährstoffen war. Funke weist darauf hin, dass ein solcher Boden eigentlich wenig günstig ist für Untergrunds-Düngungsversuche; ein Boden mit ärmerem Untergrunde und einer leicht austrocknenden Ackerkrume erscheint ihm viel geeigneter, da der Zweck der Untergrundsdüngung nicht darin besteht, dem Boden Nährstoffe zuzuführen, was ja auch durch Düngung der Ackerkrume geschehen kann, sondern vielmehr darin, ein stärker entwickeltes Wurzelsystem zur Ausbildung gelangen zu lassen, um den Pflanzen dadurch das Wasser des feuchten Untergrundes zugänglicher zu machen.

Bevor nun aber über die Versuche selbst Näheres mitgeteilt wird, dürfte es von Interesse sein, zunächst darüber Auskunft zu geben, von welchen Gesichtspunkten aus dieselben angestellt wurden. Funke schreibt darüber folgendes: „Bei den fraglichen Anbauversuchen kam es mir nun vorläufig allein darauf an, die Wirkungen zu erforschen, welche bei einer nach gewöhnlichen Anschauungen der landwirtschaftlichen Praxis hinlänglich dungkräftigen Ackerkrume ein nach meiner Methode der Untergrundsdüngung noch gegebener Nährstoffzuschuss auf verschiedene Kulturpflanzen äussert. Es sollte hierbei zuerst sowohl die Technik

der streifenweisen Verteilung des Düngers in der betreffenden Untergrundsschicht auf die Ausgeglichenheit ihrer Wirkung in dem oberirdischen Pflanzenbestande geprüft, als auch das verschieden starke Reagieren der einzelnen Kulturpflanzen auf solche Düngung und damit die verschiedengradige Akkommodationsfähigkeit der Wurzelverzweigungen an den Dünger im Untergrunde studiert werden, als auch endlich untersucht werden, ob die durch solche Düngung erzielten Mehrerträge überhaupt Aussicht hätten, einem wirtschaftlichen Kalkül zu genügen. Mit Hilfe der so gewonnenen Erfahrungen sollte dann erst in zweiter Reihe durch Versuche, ähnlich den nunmehr von J. Kühn ausgeführten, der Einfluss der Untergrundsdüngung, soweit er allein aus der entsprechenden Lokalisierung des Düngers in der Tiefe hervorgeht, gegenüber substanziell ganz gleich, jedoch nur im Bereich der Ackerkrume, gedüngten Feldparzellen erforscht werden."

Es ist entschieden zu bedauern, dass die vorliegenden Versuche nicht in der zuletzt erwähnten Weise vervollständigt worden sind, da nur dadurch die in Anbetracht des an und für sich fruchtbaren Bodens gewiss berechtigte Annahme, dass die durch die Untergrundsdüngung erzielten Mehrerträge nun auch wirklich allein auf das Spezifische der Funke'schen Methode, auf die Lokalisierung des Düngers im Untergrunde und nicht auch zum Teil auf die nur einseitig verabfolgte Nährstoffzufuhr zurückzuführen sind, hätte zur Gewissheit erhoben werden können.

Gehen wir nunmehr zu den einzelnen Versuchen über:

Versuch I. Auf dem erwähnten Versuchsfelde wurden sechs nebeneinander liegende Parzellen von je 200 *qm* Flächeninhalt geschaffen. Die linke Hälfte aller sechs Parzellen zusammen wurde sodann mittels des Untergrunds-Düngepfluges auf 42 *cm* Tiefe mit 63 Pfd. Knochenmehlsuperphosphat (15 % P_2O_5) und 31.5 Pfd. Chlorkalium (48.5 % K_2O) gedüngt. Die rechte Hälfte erfuhr eine gleich tiefe Lockerung des Bodens, blieb jedoch ungedüngt.

Nach Wiederherstellung der Abgrenzung der einzelnen Parzellen wurden dieselben im Frühjahr 1872 mit verschiedenen Früchten bebaut, von denen folgende Mengen geerntet wurden:

No. der Parzelle	Gedüngte Hälfte	Ungedüngte Hälfte	
1. Kartoffeln			
Knollen	286 Pfd.	228 Pfd.	= + 25.4 %
2. Sommergerste (zweizeilige)			
Körner	50 „	55 „	= — 9.1 %
Stroh	78 „	78 „	= 0

No. der Parzelle	Gedüngte Hälfte	Ungedüngte Hälfte	
3. Riesenmöhren			
Wurzeln	450 „	449 „	= 0
Blätter	90 „	81 „	= + 11.1%
4. Futter-Runkelrüben			
Wurzeln	767 „	627 „	= + 22.3%
Blätter	140 „	113 „	= + 23.9%
5. Hafer			
Körner	33 „	32 „	= + 3.1%
Stroh	97 „	80 „	= + 21.2%
6. Futterwicken	für den Versuch unbrauchbar geworden.		

Versuch II. Zwei an die linke resp. rechte Hälfte der sechs Versuchsparzellen angrenzende Seitenstücke von je 385 *qm* Grösse, die im Sommer Kartoffeln getragen hatten, wurden im Herbste 1872 mit Winterdinkel bestellt, nachdem das linke Seitenstück zuvor eine Untergrundsdüngung von 70 Pfd. aufgeschlossenem Peruguano und 35 Pfd. Knochenmehlsuperphosphat erhalten hatte, während das rechte Seitenstück nur in gleicher Weise mechanisch bearbeitet worden war und ungedüngt blieb.

Die Ernte ergab:

	Gedüngt	Ungedüngt	
Winterdinkel			
Körner mit Spelzen . .	190 Pfd.	135 Pfd.	= + 40.7%
Stroh	235 „	244 „	= — 3.6%

Versuch III. Zur Prüfung der Nachwirkung der Untergrundsdüngung wurden fernerhin die vorher erwähnten sechs Parzellen, nachdem dieselben abgeerntet worden waren, im Herbste 1872 in der Weise behandelt, dass die gleichmässig behandelten linken resp. rechten Hälften der Parzellen 1—5 zu zwei grösseren Parzellen vereinigt wurden, die mit Winterdinkel besäet wurden.

Es wurden dabei folgende Erntemengen erzielt:

	Zur Vorfrucht Untergrundsdüngung	Ungedüngt	
Winterdinkel			
Körner mit Spelzen . .	229 Pfd.	231 Pfd.	= 0
Stroh	331 „	323 „	= + 2.5%

Versuch IV. Die Parzelle 6 wurde im Herbste 1872 auf der gesamten Fläche mit Stalldünger stark gedüngt. Die linke Hälfte erhielt sodann nochmals eine Untergrundsdüngung von 15 Pfd. aufgeschlossenem Peruguano und 7.5 Pfd. Knochenmehlsuperphosphat, die rechte Hälfte blieb ungedüngt und erfuhr nur dieselbe Bodenbearbeitung. Die ganze Parzelle wurde mit Winterraps bestellt. Die Ernte 1873

gestaltete sich entsprechend dem beobachteten Vegetationsverlaut folgendermassen:

Winterraps	Mit Untergrundsdüngung	Ohne Untergrundsdüngung	
Körner	29 Pfd.	25 Pfd.	= + 16%
Stroh	107 „	108 „	= 0
Schalen (Schoten) . . .	24 „	19 „	= + 26.3%

Versuch V stellt die Nachwirkung der Untergrundsdüngung auf Parzelle 6 dar, die im Herbste 1873 zu diesem Zwecke mit Winterdinkel bebaut wurde.

Winterdinkel	Vorfrucht mit Untergrundsdüngung	Vorfrucht ohne Untergrundsdüngung	
Körner mit Spelzen . .	72 Pfd.	86 Pfd.	= — 16.3%
Stroh	170 „	156 „	= + 9.0%

Zu diesem Resultate wird bemerkt, dass der Dinkel auf der linken Parzellenhälfte (Vorfrucht mit Untergrundsdüngung) stark gelagert hatte.

Versuch IV. Auf einem zweiten Versuchsfelde von derselben Beschaffenheit wie dasjenige, welches zu den oben mitgeteilten Versuchen gedient hatte, wurden Anbauversuche mit Luzerne zur Prüfung der Untergrundsdüngung gemacht.

Die eine Hälfte (924 *qm*) des Versuchsplanes wurde ungedüngt gelassen, die andere Hälfte wurde in zwei weitere gleich grosse Parzellen (a und b) geteilt, die beide eine Untergrundsdüngung erhielten. Sie unterscheiden sich aber in der Art der Düngung dadurch, dass die eine (a) ausser 75 Pfd. aufgeschlossenem Peruguano und $37^1/_2$ Pfd. Knochenmehlsuperphosphat noch 8 Pfd. Chilisalpeter erhielt, während die andere (b) nur mit den ersten beiden Substanzen gedüngt wurde.

Es wurde während dreier Jahre folgende Heumengen gewonnen

Luzerne	Gedüngte Hälfte a) — b)	Summe	Ungedüngte Hälfte	
1873 nur ein Schnitt	201—203 Pfd.	404 Pfd.	. . 390 Pfd.	= + 22.4%
1874 I. Schnitt	315—311 Pfd.	626 Pfd	. . 537 „	= + 16.57%
II. „	448—426 Pfd.	874 Pfd.	. . 770 „	= + 13.5%
III. „	321—311 Pfd.	632 Pfd.	. . 604 „	= + 4.63%
IV. „	264—239 Pfd.	479 Pfd.	. . 441 „	= + 8.6%
Die vier Schnitte zusammen:		2611 Pfd.	. . . 2352 Pfd.	= + 11.01%

1875	I. Schnitt	479—501 Pfd. = 980 Pfd.	. . 938 Pfd.	= + 4.84%
	II. „	338—317 Pfd. = 655 Pfd.	. . 628 „	= + 4.3 %
	III. „	318—283 Pfd. = 601 Pfd.	. . 578 „	= + 4.00%
Die drei Schnitte zusammen:		2236 Pfd.	. . . 2144 Pfd.	= + 4.29%

Ueberblicken wir diese Versuchsergebnisse, so ist nicht zu verkennen, dass sich im allgemeinen eine deutliche Reaktion der gebauten Früchte auf die Untergrundsdüngung zu erkennen giebt, trotz der natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens.

Das Nichtreagieren der Gerste auf die Untergrundsdüngung führt Funke wohl mit Recht auf das geringe Wurzelvermögen dieser Pflanze zurück. Da wir bei dieser Gelegenheit auch erfahren, dass die relativ reiche Ackerkrume in der betreffenden Versuchszeit auch hinlängliche Feuchtigkeit besass und, wie wir schon erfahren und noch weiterhin sehen werden, die sicherer gestellte Wasseraufnahme bei der Funke-schen Kulturmethode die spezifische Hauptrolle spielt, so dürfte es angebracht sein, nochmals darauf hinzuweisen, wie wichtig es gewesen wäre, wenn durch entsprechend gedüngte und behandelte Parallelparzellen die Möglichkeit geschaffen worden wäre, in einwandsfreier Weise die Wirkung studieren zu können, welche unter den gegebenen Verhältnissen lediglich durch die tiefere Lokalisierung des Düngers hervorgerufen worden ist.

Die Versuche haben ferner den Beweis erbracht, dass sich die Technik der streifenweisen Verteilung des Düngers im Untergrunde durchaus als ausreichend erwiesen hat, um einen völlig ausgeglichenen Stand der Früchte zu bewirken.

Auch der Frage, ob es möglich sei, durch die Untergrundsdüngung die „Kleemüdigkeit“ des Bodens, soweit dieselbe in einer Erschöpfung des Untergrundes an Nährstoffen zu suchen ist, zu beseitigen, ist Funke näher getreten.

Leider scheiterte jedoch der Versuch schon nach einigen Jahren an der Lückenhaftigkeit im jungen Pflanzenbestande, die zu beseitigen nicht gelang.

In dem dritten Abschnitte legt der Verfasser seine Ansichten über die Bedeutung der Untergrundsdüngung in sehr instruktiver Weise dar und sucht in ausführlicher Weise an der Hand physiologischer That-

sachen und unter besonderer Berücksichtigung des Wurzelwachstums unserer Kulturpflanzen darzuthun, worauf das wirksame Prinzip seiner Kulturmethode beruht. Es würde jedoch an dieser Stelle zu weit führen, diesen Ausführungen folgen zu wollen, und es möge daher genügen, darauf hinzuweisen, dass der Verf. zu dem Resultate gelangt, dass sich die fragliche Kulturmethode im wesentlichen auf die Begünstigung des hochwichtigen Faktors einer möglichst sicheren, gleichmässigen Wasserversorgung der Pflanzen zuspitzt. Diese wird aber dadurch herbeigeführt, dass sich infolge des Tiefenwachstums und besonders des bedeutenden Akkommodationsvermögens der Wurzeln an den Nährstoffgehalt des Bodens in dem gedüngten und feuchten Untergrunde ein üppiges Wurzelsystem entwickelt, so dass die Nährstoff- und Wasseraufnahme unterhalb der Ackerkrume nicht nur von einzelnen in die Tiefe gedrungenen Wurzeln, sondern in viel höherem Masse besorgt wird. Was nun die Pflanzen anbetrifft, so glaubt Funke, dass auf Grund ihrer Bewurzelungsverhältnisse fast alle unsere Kulturpflanzen auf eine geeignete Untergrundsdüngung bei entsprechender sonstiger Kultur reagieren werden. Für Pflanzen jedoch, welche eine so kurze Vegetationszeit und zugleich ein so geringes Wurzelvermögen besitzen, wie manche Sommergerste-Varietäten, sowie für die feineren, nur in der oberen Ackerkrume wurzelnden Futtergräser wird jedoch die Untergrundsdüngung nicht anwendbar sein. Als diejenigen Böden, welche sich mutmasslich besonders dankbar für eine Untergrundsdüngung erweisen würden, glaubt Funke die leichteren, sandigen und Sandböden mit leicht austrocknender Krume und wasserhaltenderem aber nährstoffarmen Untergrunde bezeichnen zu müssen.

Es sei noch erwähnt, dass der Verf. darauf hinweist, dass alle organischen Dungsubstanzen, die erst durch den Prozess der Verwesung Pflanzennahrung liefern und auch sonst als humusbildende Substanz wirken, wie vor allem der Stalldünger, selbstverständlich nicht als Untergrundsdüngung zu gebrauchen sind, sondern nur in der oberen durchlüfteten Ackerkrume ihre volle Verwertung finden.

Auch warnt Funke davor, die Untergrundsdüngung in allzu kurzen Zwischenräumen auf demselben Grundstücke in Anwendung zu bringen, da die mit der Methode verbundene Untergrundslockerung, so erwünscht und wichtig dieselbe auch im allgemeinen ist, bei allzu häufiger Wiederkehr, sowohl die Vermehrung der tierischen Feinde der Kulturpflanzen begünstigt, als auch dem schon von Natur aus lockeren Boden jenen Grad der Bindigkeit nimmt, der für ein gedeihliches Wachstum der Leguminosen, besonders der Kleearten, wichtig ist.

Zum Schlusse giebt der Verf. bekannt, dass der von ihm erfundene Untergrunds-Düngepflug jetzt wieder in der „Ackergerätefabrik" zu Hohenheim bei Stuttgart auf Bestellung geliefert wird, und kritisiert sodann einen Bericht Dr. Stammers über „Versuche mit der Düngung des Untergrundes", welche nach einem diesbezüglichen Kulturverfahren eines französischen Landwirtes Namens Derome ausgeführt worden sind. Es dürfte aber hier nicht der Ort sein, um näher darauf einzugehen.

[332] Lemmermann.

Die Ergebnisse des für die Wanderausstellung zu Köln erlassenen Preisausschreibens auf Abfallstoffe.

Von Prof. Dr. **Th. Pfeiffer**-Jena.

Ueber vorstehendes Thema hat der Verf., als Mitglied des betreffenden Preisgerichtes, Bericht erstattet, dem wir folgendes entnehmen: Es handelte sich darum, mustergiltige Vorschläge zur besseren Verarbeitung verschiedener städtischer Abfallstoffe zu erlangen. Das Preisausschreiben erstreckte sich auf Grund bisheriger Erfahrungen auf verhältnismässig eng umschriebene Einzelgebiete und umfasste I. die Klärung der Abwässer, II. Apparate zur Aufarbeitung von Schlachthof- und Wasenmeistereiabfällen. Die wesentlichsten Bestimmungen des Preisausschreibens waren folgende:

I. Klärung der Abwässer. Das Preisausschreiben bezweckt eine Vorführung von Verfahren zur Ausfällung der in den Spüljauchen schwemmkanalisierter Städte enthaltenen Pflanzennährstoffe, namentlich des N und der P_2O_5, behufs Gewinnung eines Düngers, welcher Kalk, soweit derselbe nicht aus der Spüljauche selbst stammt, entweder garnicht oder nur in geringen Mengen enthalten darf.

Ia. Niederschlag, 1. Preis 8000 ℳ, 2. Preis 4000 ℳ.

Ib. Trocknung, Vorführung von Apparaten zum Trocknen des unter Ia. enthaltenen Niederschlages, 1. Preis 2000 ℳ, 2. Preis 1000 ℳ.

II. Apparate zur Aufarbeitung von Schlachthof- und Wasenmeistereiabfällen, 1. Preis 2000 ℳ, 2. Preis 1000 ℳ.

Auf dieses Preisausschreiben hin waren folgende Bewerbungen angemeldet:

1. Filtervorrichtung für Gebrauchs- und Abwässer aller Art von Civilingenieur W. Hempel-Berlin. Preisbewerb für Ia. (Niederschlag)

2. Verfahren zur Reinigung städtischer Abwässer nach dem Humusverfahren von Dr. P. Degener-Braunschweig unter Benutzung eines

Klärapparates nach System Rothe-Röckner. Aussteller W. Rothe & Co., Giessen. Preisbewerb für Ia. (Niederschlag).

3. Trockenapparat für Schlammrückstände, Schlachthausabfälle u. s. w. Ausgestellt von der Aktien-Maschinenbau-Anstalt vorm. Vennleth & Ellenberger-Darmstadt. Preisbewerb für Ib (Trocknung) und II. (Aufarbeitung von Schlachthofabfällen u. s. w.).

Die unter 1. angeführte Preisbewerbung wurde jedoch vor Beginn der Ausstellung zurückgezogen.

Das unter 2. erwähnte Humusverfahren, welches als künstliche Rieselung bezeichnet werden kann, benutzt zur chemischen Reinigung der Abwässer den Humus des Torfes und der Braunkohle (nass, feucht geschliffen), und zwar als Fällungsmittel, nicht als stehendes festes Filter. Eine hierbei auftretende, der sogenannten Braunkohlentrübe ähnliche Erscheinung wird durch einen Zusatz von Eisenlösung beseitigt.

In dem sich rasch absetzenden Schlamme sollen etwa $^2/_3$ des Stickstoffes, sowie sämtliche Faserstoffe und alles Fett enthalten sein, während das geklärte Wasser durch das Zusammenwirken von Absorption, Filtration, Fällung und Mikroorganismenthätigkeit den höchsten erreichbaren Reinheitsgrad besitzen soll. Das so geklärte Wasser ist jedoch reich an Mikroorganismen und muss durch eine Behandlung mit Kalk desinfiziert werden. Dadurch, dass bei diesem Prozesse gleichzeitig die Phosphorsäure niedergeschlagen wird, soll er nicht allein kostenlos, sondern sogar gewinnbringend verlaufen. Das Wasser aber soll nunmehr eine tadellose Beschaffenheit besitzen.

Um dieses Verfahren kontrollieren zu können, war eine kleine Versuchsanlage geschaffen worden, die unter Aufsicht der Preisrichter in Betrieb gesetzt wurde.

Das Urteil der Preisrichter lautete einstimmig wie folgt: „Die vorgeführten technischen Einrichtungen waren mangelhaft und konnten nicht in ordnungsmässigem Betriebe gezeigt werden, auch war es unmöglich, die Menge des erhaltenen Schlammes mit genügender Sicherheit festzustellen. Aus diesen Gründen musste von der Erteilung eines Preises abgesehen werden. Es verdient jedoch hervorgehoben zu werden, dass die mechanische Klärung durch den bekannten Rothe'schen Apparat vortrefflich war, während die chemischen Untersuchungen infolge der oben erwähnten Gründe und der hieraus erwachsenden Schwierigkeit, dem Grossbetriebe entsprechende Durchschnittsproben zu entnehmen, kein endgiltiges Urteil zu fällen gestatteten." Diese Entscheidung des

Preisrichter-Kollegiums möge zugleich als Grund dafür dienen, warum es uns nicht angezeigt erscheint, an dieser Stelle näher auf die Beschreibung des Betriebes, sowie auf die mitgeteilten analytischen Untersuchungsergebnisse einzugehen.

Der unter 3. aufgeführte für Ib. zum Preisbewerb angemeldete Trockenapparat benutzt zum Austrocknen mit Dampf geheizte Trockenwalzen besonderer Bauart (nähere Beschreibung siehe Vogel, die Verwertung der städtischen Abfallstoffe). Derselbe Apparat findet Anwendung in der Poudrettefabrik zu Bremen und ist gleichfalls in Pankow zum Trocknen des daselbst nach dem Rothe-Röckner'schen Verfahren gewonnenen Kalkschlammes aufgestellt. Die mit Hilfe der Schwemmkanalisation gesammelten Abwässer haben auf der Pankower Kläranstalt, bevor sie in den Rothe-Röckner'schen Apparat eintreten, zunächst eine Siebvorrichtung zu passieren, um von ihren gröberen Bestandteilen befreit zu werden. Dieser sogenannte „Siebrückstand" wird mit dem später gewonnenen eigentlichen Klärschlamm, nachdem derselbe zuvor abgepresst ist, in dem ungefähren Verhältnisse von 1:2 vermischt und sodann getrocknet.

Bei der ersten Besichtigung der Trockenanlage seitens der Preisrichter im August 1895 konnte der Apparat nicht im vollen Betriebe gezeigt werden, da am Tage zuvor eine Walze gesprungen war. Infolgedessen wurde im November eine zweite Betriebskontrolle vorgenommen; die im August entnommenen Proben enthielten u. a. in:

	Siebrückstand	Klärschlamm	Handelsfert. Ware
P_2O_5	0.198 %	0.389 %	—
Gesamt N	0.609 „	0.470 „	—
Ammoniak N	0.107 „	0.043 „	—
CaO	—	7.39 „	—
	—	—	— und im November
P_2O_5	0.18 %	0.49 %	0.8 %
Gesamt N	0.54 „	0.48 „	3.41 „
Ammoniak N	0.037 „	0.032 „	2.13 „
CaO	—	6.59 „	14.90 „

Durch eine weitere Berechnung wird fernerhin durch den Berichterstatter dargelegt, dass der fertigen Ware entweder in diesem Zustande oder schon beim Trocknen Ammoniaksalze zugesetzt werden.

Das preisrichterliche Urteil war folgendes:

„Die Städte stossen augenblicklich bei der Verwertung der Schlammrückstände auf grosse Schwierigkeiten. Das zur Prüfung gestellte Verfahren ermöglicht die Gewinnung eines leicht transportfähigen und

deshalb leichter verwertbaren Düngemittels. Dies ist ein Fortschritt. Andererseits waren über die Rentabilität des Verfahrens sichere Anhaltspunkte nicht zu gewinnen, und konnte daher nur auf Erteilung des II. Preises im Betrage von 1000 ℳ erkannt werden."

Die gleiche Trockeneinrichtung war unter „II., Apparat zur Aufarbeitung von Schlachthof- und Wasenmeistereiabfällen" zum Preisbewerb angemeldet und in Anbetracht ihrer Leistung auf diesem Gebiete mit dem 2. Preise im Betrage von 1000 ℳ prämiiert.

Die mittels des Trockenapparates aus vorher gedämpften Fleischabfällen hergestellte Ware besass im Mittel folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz	64.46 %
Asche	20.17 „
Phosphorsäure	3.87 „
Gesamtstickstoff	4.47 „
Ammoniakstickstoff	0.204 „
Kalk	7.60 „
Fett	10.89 „

[79] Lemmermann.

Gründüngung und Zwischenfruchtbau auf schwerem Boden.

Von **Vibrans**-Wendhausen.[1])

Verf. hat schon seit längeren Jahren auf seinem Gute Versuche mit Gründüngung gemacht.

Die Untersaat mit Hopfenklee ist ganz aufgegeben worden, weil derselbe im Herbst zu langsam gedeiht und die Aberntung behindert, wenn er sich stark unter dem Getreide entwickelt hat.

Verf. betreibt deshalb nur noch die Stoppelsaat. Bei derselben muss sofort nach dem Schneiden des Korns gepflügt werden, damit die Bodenfeuchtigkeit, die sich unter der Halmfrucht konserviert hat, zum Gedeihen der Leguminosen erhalten bleibt. Verf. verwendet die letzteren, um die Keimung zu befördern, in der Regel angequollen und hat so bei richtiger Wahl der Aussaat meistens einen sehr guten Aufgang erzielt. Wicken erwiesen sich beim Verf. als die zweckmässigste Frucht.

An den notwendigen Nährstoffen, Kali, Phosphorsäure und Kalk, darf es natürlich nicht fehlen. Die Nichtentwickelung von Gründüngungspflanzen war sehr häufig auf Mangel an Kalk zurückzuführen, der bei den schweren Böden meist sehr stark ausgewaschen ist.

Nach des Verf. Erfahrung ist der 20. August die letzte Frist zur Bestellung der Gründüngungspflanzen, eine Bestellung über diesen Termin

[1]) Jahrb. d. D. Landw. Ges., Bd. 11, 1896, S. 33—39.

hinaus ein Wagnis. Wo diese Frist nicht innegehalten werden kann, wo erst zu dieser Zeit die Ernte beginnt, empfiehlt es sich, unter mehrmaligem Anbau von stickstoffsammelnden Pflanzen zu brachen; einmal wird hierdurch der Acker von Unkraut gereinigt, zweitens wird auch der nötige Stickstoff und organische Substanz gesammelt und zwar durch zweimaligen Anbau von Wicken mindestens so viel, wie durch eine gute Mistdüngung geliefert wird, dazu wesentlich billiger.

Verf. hat einen derartigen Versuch mit 10 Morgen angestellt, die in zweiter und dritter Tracht Rüben getragen hatten. Vor der Aussaat wurden Blätter und Köpfe vom Acker entfernt, um den Gründüngungspflanzen keine Gelegenheit zu geben, davon Stickstoff aufzunehmen. Es wurden zweimal Wicken ausgesäet.

Es wurden pro Morgen geerntet 228 Ctr. frische Masse, entsprechend 37.4 Ctr. Trockensubstanz mit 135.7 Pfd. Stickstoff, also mehr wie man durch eine gute Stallmistdüngung zuführen kann. Der Acker war dazu so mürbe und zeigte eine so schöne Gahre, wie sich durch Mistdüngung nicht erzielen lässt.

Die Kosten des Pfundes Stickstoff stellten sich in diesem Falle auf 8.7 ₰ ohne Bewertung der Trockensubstanz, wenn die Zinsen des Ackers nicht gerechnet werden; in der Zwischenfrucht zwischen Weizen und Hafer kostet es 13 bis 16.2 ₰.

Nach der Gründüngung wurden wieder Rüben gebaut, die nach ihrem Aussehen auf eine gute Ernte schliessen liessen.

Verf. hofft, nach Abschluss seiner Versuche den Beweis liefern zu können, dass man imstande ist, lediglich mit Gründüngungspflanzen zu wirtschaften. Diese Wirtschaftsweise würde es dann ermöglichen, herabgebrachte, nährstoffarme Wirtschaften wieder nutzbar zu machen, wo zum Ankauf von Vieh und stickstoffhaltigen Düngemitteln kein Geld mehr vorhanden ist.

Zum Schluss spricht Verf. den Wunsch aus, bald Zahlen über die Ausnutzung des Gründüngungsstickstoffs zu sehen, die hoffentlich höher sein werde, wie die des Stickstoffs im tierischen Dünger. Betrüge die letztere wirklich nur 27 %, so würde das Pfund nutzbarer Stickstoff im Stalldünger, den Centner Dünger zu 50 ₰ gerechnet, 2 ℳ kosten; bei einem solch hohen Preise wäre es kaum noch zu verantworten, tierischen Dünger anzuwenden bezw. zu produzieren.

Durch den Anbau von Gründüngungspflanzen würde dagegen die Möglichkeit gegeben sein, billiger zu produzieren. [126] Schütte.

Zwischenfruchtbau und Gründüngung.

Von Dr. **Schultz**-Lupitz.[1])

Die im Jahre 1895 in Lupitz gemachten Versuche bezweckten zunächst, einen Vergleich zwischen Gründüngung und Chilisalpeter zu ziehen. Der Versuch ist nicht ganz fehlerfrei, da durch den günstigen Ausfall der Gründüngung im Jahre vorher dem Boden eine solch grosse Menge Stickstoff zugeführt wurde, wie sie in keiner anderen Form angewendet werden konnte, ohne alles zu verbrennen oder zum Lagern zu bringen. Das höchste Mass, was nach des Verf. Erfahrung dem leichten und leicht austrocknenden Boden gegeben werden durfte, ist ein Centner Chilisalpeter in zwei Gaben.

Der Versuchsschlag, seit 40 Jahren in gleichmässiger Kultur, ist von folgender Beschaffenheit und Vergangenheit:

Bodenbeschaffenheit gleichmässig, teils 7., teils 8. Ackerklasse.

Die Vergangenheit des Schlages war bis zur 1893er Winterroggenernte die gleiche; nach derselben verblieb Bestand laut Bodenhaushalt: $- 214\,N_1 + 358\,P_2O_5 + 46\,K_2O$ im Hektar.

Teilstück 1.	Teilstück 2.
1893: Inkarnatklee, in Stoppel gesät	Stoppelleguminosen.
1894: Inkarnatkleesamen (Ertrag 2 D.-Ctr. Samen), darauf Stoppelleguminosen.	Kartoffeln. Düngung pro *ha*: 100 *kg* Chilisalpeter und 200 *kg* Superphosphat. (Ertrag vom *ha* 156 D.-Ctr.)
1895: 3 Versuchsstücke von je 5 *a* Sommerweizen, Gerste und Hafer. Düngung pro *ha*: Stoppelsaat-Gründüngung sowie 600 *kg* Kainit, 200 „ Superphosphat (18%). Gedrillt am 11. April 1895 mit 100 *kg* pro *ha*.	3 Versuchsstücke von je 5 *a* Sommerweizen, Gerste und Hafer. Düngung pro *ha*: 600 *kg* Kainit, 200 „ Superphosphat (18%), 200 „ Chilisalpeter in zwei Gaben am 24. April und 8. Mai. Gedrillt am 11. April 1895 mit 100 *kg* pro *ha*.

1895 erhielten also bei sonst gleicher Düngung Teilstück 1 Gründüngung, Teilstück 2 Chilisalpeter. Zu jedem besonderen Versuch wurden je 5 *a* ausgewählt, von denen je eins mit Sommerweizen, eins mit sechszeiliger Gerste und eins mit Hafer bestellt wurde.

[1]) Jahrb. d. D. Landw. Ges., Bd. 11, 1896, S. 20—32.

Die Witterung war April und Mai sehr günstig, Juni trocken bis zum 6. Juli.

Am 3. Juli wurden die Versuche vom Ausschuss der Düngerabteilung besichtigt; gleichzeitig erfolgten Untersuchungen über Bestockung, Körnerzahl in den Aehren und Höhe der Halme.

Danach wurden bei völlig gleicher Saatmenge auf 1 *qm* Halme gezählt:

	Sommerweizen		Sechszeilige Gerste		Hafer	
	Gründüngung 584	Chilisalpeter 353	Gründüngung 447	Chilisalpeter 323	Gründüngung 370	Chilisalpeter 250
	5:3		4:3		3:2	
Körner in der Aehre im Durchschnitt von 10 Aehren	31.9	22.9	45.3	34.3	42.2	31.5
Höhe der Halme	115 *cm*	105 *cm*	115 *cm*	100 *cm*	125 *cm*	115 *cm*
Ernte	29. Juli in Gelbreife gemäht	29. Juli in Totreife gemäht	20. Juli in schöner Gelbreife gemäht	20. Juli Vollreife. Stroh nicht gelb, sondern schmutzig weiss, hat an Dürre gelitten	2. August gemäht; teilweise Gelbreife, teilweise erst bunt	29. Juli in Gelbreife gemäht
	Beide Stücke litten vom 4. Juli ab gleichmässig an Rost.					

In Bezug auf die Ernte ergab sich, dass nach Gründüngung die Reife durchschnittlich acht Tage später eintrat als nach Chilisalpeter, und weiter, dass die Ernte nach Chilisalpeter Not litt und vertrocknen wollte, während sie noch grünte.

Die Ernte betrug in Doppel-Centnern auf 1 *ha*:

	Sommerweizen		Gerste		Hafer	
	Gründüngung	Chilisalpeter	Gründüngung	Chilisalpeter	Gründüngung	Chilisalpeter
Korn	15.76	13.50	28.98	20.72	32.58	19.94
Stroh	31.02	22.76	31.32	25.00	42.60	26.06
Kaff	2.22	1.94	4.66	4.18	2.14	1.64
Zusammen	49.00	38.20	64.96	49.90	77.32	47.64

Zur Ermittelung der Ursachen dieser Erscheinungen wurden Wurzelausgrabungen vorgenommen. Hierbei ergab sich folgendes:

Der Boden zeigte unter der Ackerkrume von 30 *cm* eine trockene Schicht von 40 *cm*, aus der die Pflanzen keine Feuchtigkeit aufnehmen konnten. In der weiteren Tiefe von 70 *cm* ab war noch die Winterfeuchtigkeit vorhanden. Beim Sommerweizen nach Kartoffeln waren die Wurzeln 72 *cm* tief gedrungen, sodass sie nur eben noch in den feuchten Untergrund hineinragten, nach der Gründüngung dagegen waren die Pflanzen 92 *cm* tief eingedrungen.

Bei der Gerste war es ebenso: nach Stoppellupinen hatten die Wurzeln eine Länge von über 90 *cm*, nach Kartoffeln dagegen nur von 62 *cm*. Am deutlichsten zeigten sich die Unterschiede beim Hafer, der nach Gründüngung mit seinen Wurzeln 95 *cm* tief in den Boden eingedrungen war, während er nach Chilisalpeter nur noch mit seinen letzten Würzelchen das Anfangsgebiet der Feuchtigkeit erreicht hatte.

Daher war die nach Chilisalpeter geerntete Gerste nur notreif geworden; sie hatte das Stadium der Gelbreife nicht durchlaufen und erschien deshalb schmutzig grau, während die andere Frucht goldgelb war; ebenso war es beim Hafer.

Die Leistung der Gründüngung ist deshalb eine so bedeutende, nicht nur wegen der Stickstoffsammlung, sondern besonders auch, weil hier die Schwierigkeit der Wasserfrage zu einem guten Teil überwunden ist.

Sodann kommt Verf. zu dem Selbstkostenpreise. Derselbe stellt sich folgendermassen:

	Sommerweizen		Gerste		Hafer	
	Gründüngung	Chilisalpeter	Gründüngung	Chilisalpeter	Gründüngung	Chilisalpeter
Selbstkostenpreis des D.-Ctrs. Korn	10.94	12.24	6.36	7.96	5.66	8.36
Falls Stroh nicht bewertet ist, Selbstkostenpreis des D.-Ctrs.	13.06	14.08	7.60	9.36	7.04	9.74

Einen weiteren Vorteil der Gründüngung ergab die chemische Untersuchung der Ernten.

In den gesamten oberirdischen Pflanzenteilen (Korn, Stroh, Kaff) waren auf 1 *ha* gewachsen:

	Stickstoff-düngung	Roh-proteïn	Rohfett	Rohfaser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Roh-asche
Sommerweizen.	Gründüngung	344.48 *kg*	77.93 *kg*	1474.24 *kg*	2170.00 *kg*	164.37 *kg*
	Chilisalpeter	214.03 „	54.04 „	1171.12 „	1758.82 „	118.34 „
Nach Gründüngung mehr (+)	*kg*	+130.45	+ 23.89	+303.12	+411.18	+ 46.03
	%	+ 60.95	+ 44.22	+ 25.87	+ 23.37	+ 38.85
Gerste . . .	Gründüngung	405.62 *kg*	106.14 *kg*	1743.3 *kg*	3173.0 *kg*	203.[illegible] *kg*
	Chilisalpeter	242.75 „	73.33 „	1492.1 „	1842.8 „	174.29 „
Nach Gründüngung mehr (+)	*kg*	+162.87	+ 32.81	+251.20	+1330.20	+ 28.98
	%	+ 67.08	+ 44.74	+ 16.84	+ 72.21	+ 16.63
Hafer	Gründüngung	575.30 *kg*	249.32 *kg*	2122.1 *kg*	3406.0 *kg*	330.[illegible] *kg*
	Chilisalpeter	247.71 „	147.90 „	1341.5 „	2114.0 „	191.26 „
Nach Gründüngung mehr (+)	*kg*	+327.59	+101.42	+780.60	+1292.00	+139.33
	%	+132.20	+ 68.55	+ 58.21	+ 61.12	+ 72.88

Uebereinstimmend bei allen drei Fruchtarten zeigt sich also bei Gründüngung ein bedeutend höherer Proteïngehalt als bei der Salpeterdüngung. Der Wert der Ernte steigert sich dadurch um ein gewaltiges für den Landwirt; denn Hafer und Gerste werden verfüttert, also dem Vieh eine wertvollere Nahrung zugeführt; der Dünger wird auch stickstoffreicher und giebt grössere Erträge, als wenn eine Wirtschaft in anderer Weise betrieben wird.

Auch der Vergleich zwischen den durch die Düngung dem Boden zugeführten und ihm durch die Ernte wieder entnommenen Stickstoffmengen spricht sehr zu Gunsten der Gründüngung. Nach letzterer war bei allen Versuchen ein erhebliches Plus an Stickstoff im Boden verblieben, während nach Salpeter überall ein Fehlbetrag zu verzeichnen war.

Zudem wird der Sandboden durch die fortwährende Anreicherung an organischer Substanz, an Stickstoff und anderen Nährstoffen von Jahr zu Jahr besser und bekommt eine dunklere Färbung.

Zum Schluss rät Verf. den Landwirten zu dem Anbau von Hafer und selbst Gerste nach Gründüngung, da diese Früchte einen durchschnittlich noch annehmbaren Preis haben, während bei dem schlechten Preisstand für Hackfrüchte eine weitere Steigerung der Produktion auf diesem Gebiete nicht empfehlenswert sei. [126] Schütte.

Tierproduktion.

I. Ueber chronische Oxalsäure-Vergiftung.

Von **W. Caspari.**[1])

II. Versuche mit Rübenblätter-Verfütterung.

Von Prof. Dr. **Zuntz.**[2])

Die Landwirtschaft bemüht sich, die Blätter der Zuckerrüben zu verwerten und dieselben noch intensiver als früher zur Fütterung zu benutzen. Der hohe Gehalt der Blätter an Oxalsäure macht daher das Studium der Oxalsäure-Vergiftungen besonders erwünscht. Auf Anregung des Prof. Zuntz-Berlin hat daher Verf. Fütterungsversuche mit Kaninchen und Hunden vorgenommen.

Da auf Grund früherer Versuche und aus chemischen Beziehungen anzunehmen war, dass die Oxalsäure dem Organismus Kalk entziehen würde, so wurden bei den Versuchen auch solche eingeschaltet, wo neben erheblichen Mengen Oxalsäure einmal die äquivalente Menge kohlensauren Kalkes, das andere Mal eine nicht ganz zur Sättigung ausreichende Menge kohlensauren Natrons gegeben wurden.

Der erste Versuch war derartig eingerichtet, dass zwei ziemlich gleichartige Kaninchen mit Mehl und Kleie gefüttert wurden. Dem Versuchstier wurden 5% Oxalsäure, die mit kohlensaurem Kalk im Ueberschuss neutralisiert war, beigemengt. Das Versuchskaninchen nahm mit grosser Gier die Nahrung, gewann rasch an Gewicht, das Sediment des Harnes war reich an Krystallen von oxalsaurem Kalk, während das Kontrolltier einen von Krystallen vollständig freien Urin hatte. Vor Abschluss des Versuches verunglückte das Versuchstier; es brach bei einem Sprunge gegen die Wand des Käfigs die Wirbelsäule. Eine so schwere Folge aus einem verhältnismässig so geringem Anlass ist wahrscheinlich auf die durch Oxalsäure hervorgerufene Knochenbrüchigkeit zurückzuführen.

Es wurde nun beim zweiten Versuche das bisherige Kontrolltier mit getrockneten Rübenblättern, mit einem Gehalte von 5.9% Oxalsäure, und mässigen Mengen Mehl gefüttert. Ein anderes Tier wurde, wie das verunglückte Kaninchen des ersten Versuches, mit Mehl, Kleie und 5% Oxalsäure, die mit kohlensaurem Kalk im Ueberschuss neu-

[1]) Inaugural-Dissertation. Berlin, Druckerei „Die Post".
[2]) „Der Landwirt", Schlesische Landwirtschaftliche Zeitung; Breslau 1896, Nr. 74. Aus „Die deutsche Zuckerindustrie".

tralisiert waren, gefüttert. Ferner wurde ein drittes Kaninchen eingestellt, das ebenso wie das vorige ernährt wurde, nur mit dem Unterschiede, dass die Oxalsäure in diesem Falle durch doppeltkohlensaures Natron neutralisiert war. Das Versuchstier 1 hatte pro Tag 36.5 *g* Blätter, entsprechend 2.1 *g* Oxalsäure, zu sich genommen; es wog am 20. April 1960 *g*, nahm stetig an Gewicht ab, und wog am 23. Juni, wo es getötet wurde, nur noch 1250 *g*. Das Kalk-Versuchstier hatte pro Tag 7.2 *g* Oxalsäure durchschnittlich erhalten. Am 21. April wog es 2230 *g*; es nahm fortdauernd an Gewicht zu, auch nachdem vom 2. Mai ab das Futter die doppelte Menge Oxalsäure als früher (nämlich 10 % gegen 5 % früher) erhielt. Diese Zunahme hielt an bis zum 18. Juni, wo ein Maximalgewicht von 2630 *g* erreicht wurde. Nun trat jedoch Verfall ein, und bei dem einen Monat später eintretenden Tode war das Gewicht auf 1900 *g* gesunken. Das dritte, das Natron-Versuchstier, zeigte von Anfang an Kräfteverfall; bei Beginn des Versuches wog es 1950 *g*, und bei seinem schon am 20. Juni eingetretenen Tode wog es nur noch 1120 *g*.

Nach diesen Versuchen hat es den Anschein, dass die Fütterung mit Oxalsäure, die durch kohlensauren Kalk neutralisiert ist, am wenigsten schädlich ist, ja, dass dieselbe, in geringeren Mengen und nicht zu lange Zeit gegeben, als der Gesundheit nützlich betrachtet werden kann. Die Oxalsäure wirkt gewissermassen als Genussmittel, das den Appetit des Tieres anregt. Am giftigsten ist, wie das Natron-Tier beweist, die Oxalsäure in der Form des leicht löslichen Natronsalzes. Dies lässt sich leicht erklären dadurch, dass in diesem Falle der in den Exkrementen und dem Harn vorgefundene oxalsaure Kalk sich nur auf Kosten des in der sonstigen Nahrung oder schon im Körper befindlichen Kalkes bilden kann; durch den mangelhaften Kalkgehalt treten dann Knochenbrüchigkeit und andere krankhafte Erscheinungen auf, die raschen Verfall und bald den Tod herbeiführen. Ganz verständlich wird aus dieser Betrachtung auch das Resultat der Fütterung mit Rübenblättern. Da in diesen die Oxalsäure teils als Natron-, teils als Kalksalz vorhanden ist, so sind auch die Wirkungen der Fütterung zwischen den beiden zuerst angeführten zu suchen.

Aus dem dritten Versuche, der wegen anderweitiger Erkrankung der Tiere zu einem exakten Ergebnis nicht geführt hat, ist zu schliessen, dass die Rübenblätternahrung, wenn sie nicht zu lange gegeben wird, den Tieren keinen wesentlichen Schaden bringt, sondern dass erst bei langer Dauer der Fütterung die schädliche Wirkung der Oxalsäure hervortritt.

Die vierte Versuchsreihe wurde zur weiteren Erhärtung des Nachweises der grossen Schädlichkeit der Oxalsäurefütterung mit Zusatz von Natronsalzen gegenüber dem Kalksalzzusatze unternommen und ist hierfür sehr lehrreich. Die Natrontiere sind im ganzen nur 10 resp. 13 Tage lang im Versuche gewesen und nahmen in diesen Tagen nur die geringe Menge von 11.4 *g* Oxalsäure zu sich. Die Kalk-Tiere hingegen nahmen in der monatelangen Zeit, während welcher sie den Versuch ertrugen, 195.5 *g* der Säure auf. Und trotzdem haben sich in der erstaunlich kurzen Zeit von 10 Tagen die Schädigungen der Knochen, besonders der Rippen, bei den Natron-Tieren vollkommen ausgebildet, während sie bei den Kalk-Tieren nach dem schliesslich erfolgten Tode in viel geringerem Masse vorhanden waren. Auch das Gewicht stieg bei letzteren bis kurz vor dem Ende ununterbrochen an, während der Kräfteverfall der Natron-Tiere von vornherein ein ganz rapider war. Kurz, aus diesen Versuchen ergiebt sich wiederum zur Evidenz und vollkommen im Einklange mit dem Versuche II, dass die Oxalsäure wenn sie in einer so leicht löslichen Form, wie es das oxalsaure Natron ist, eingeführt wird, bald sehr schädliche Wirkungen hat, und dass diese Schädlichkeit durch einen genügenden Zusatz von kohlensaurem Kalk zur Oxalsäure nicht unwesentlich vermindert werden kann.

Der fünfte Versuch sollte beweisen, dass die Zugabe von kohlensaurem Kalk auch die Aufnahme von Rübenblättern leichter mache und als Präservativ bei oxalsäurehaltigen Futtermitteln dienen könne. Da dieser Versuch gleichzeitig mit dem zweiten angestellt wurde, so verfiel hier das mit Kalk versorgte Tier eher dem Tode, als das mit reiner Blätternahrung versehene; aber der frühe Tod darf nicht allein der Oxalsäurevergiftung zugeschrieben werden, ebenso wie bei dem zweiten Versuche, da auch hier der Sektionsbefund zu Gunsten des Kalk-Tieres sprach. Deshalb glaubt C. aus diesem Versuche doch den Schluss ziehen zu dürfen, dass Kalk als gutes Gegenmittel gegen Oxalsäure zu empfehlen ist.

Die Frage, ob vielleicht auch ein Teil der Oxalsäure im Körper zersetzt, verbrannt werde, wird nur erwähnt und bemerkt, dass einige Forscher Beobachtungen gemacht haben, die dafür sprechen, während andere Beweise das Gegenteil anführen.

Der Verf. wirft indessen noch eine andere wichtige Frage auf, nämlich die: Wird die Kalkausgabe des Organismus durch Oxalsäure vermehrt, und lassen sich also die Knochenveränderungen auf Grund dieser vermehrten Kalkausscheidungen erklären?

Zu diesem Zwecke wurde eine grosse Dogge gewählt. Der Versuch gelang nur teilweise, da das Tier nach einmaligem Genuss die oxalsäurehaltige Ration verweigerte und die darauf versuchte Beibringung der Säure durch die Schlundsonde oder als Clysma nicht der mit dem Futter gemengten Verabreichung gleichgestellt werden kann. Erst gegen Ende des Versuchs gelang es, eine oxalsäurehaltige Limonade zusammenzusetzen, die gern genommen wurde. Harn und Kot wurden gesondert aufgefangen und in geeigneter Weise untersucht. Die Analysenresultate der Oxalperiode und einer oxalsäurefreien Vorperiode waren folgende:

Vorperiode.		Oxalperiode.	
Harn:	Kot:	Harn:	Kot:
So gut wie nichts. Die höchste Zahl welche bei den Analysen gefunden wurde, war 0.014 *g* im Liter, d. h. 0.015 *g* pro die.	0.7534 *g* in 3 Tagen, d. h. 0,2511 *g* pro die.	0.66 *g* im Liter = 5.9859 *g* im Ganzen, d. h. 0.748 *g* pro die.	2.09 *g* im Ganzen, d. h. 0.2612 *g* pro die.

Es findet sich also bei diesem Versuche nur eine Zunahme der Kalk-Ausgabe im Harne. Deshalb wurde mit der erst am letzten Versuchstage entdeckten Limonadenessenz ein neuer Versuch mit einem andern Versuchstiere angestellt.

Hier ging die Oxalsäureperiode einer oxalsäurefreien Nachperiode vorauf. Die Aufnahme der mit doppeltkohlensaurem Natron versetzten Oxalsäure-Limonade begegnete keinen Schwierigkeiten, sie erfolgte selbst mit Gier. Die Untersuchungen lieferten folgendes Resultat:

Oxalsäureperiode.		Nachperiode.	
Harn:	Kot:	Harn:	Kot:
0.0308 *g* im Liter, d. h. 0.0547 *g* pro die.	3.0 %, d. h. 0.4813 *g* pro die.	0.0114 *g* im Liter, d. h. 0.0277 *g* pro die.	0.3832 *g* im Ganzen, d. h. 0.0426 *g* pro die.

Hieraus geht nun unzweifelhaft hervor, dass die Kalkausgabe durch den Genuss von Oxalsäure erheblich vermehrt wird.

Als Endresultat der ganzen Arbeit ist das Folgende zu betrachten: Oxalsäure enthaltendes Futter ist in geringer Menge und nicht all zu leicht löslicher Form, wenn es nur kurze Zeit gegeben wird, nicht als schädlich anzusehen, im Gegenteil wirkt es in solchen Fällen als Genussmittel und regt den Appetit des Tieres an, wodurch die Nahrungsaufnahme gesteigert wird. Werden jedoch die angegebenen Bedingungen

für die Unschädlichkeit des Futters nicht erfüllt, so entwickeln sich erhebliche Schädigungen im Organismus unter dem Bilde der chronischen Oxalsäurevergiftung. Diese schädlichen Wirkungen beziehen sich in erster Linie auf die Nieren und die Knochen, vielleicht auch auf das Herz. Die Schädigung der Knochen wird hervorgerufen durch eine vermehrte Kalkausscheidung, welche auf Kosten der Knochensubstanz geht. Gegen diese Schädlichkeit bildet bis zu einem gewissen Grade ein genügender Zusatz von Kalk ein gutes Gegenmittel.

Die in der eben behandelten Schrift aufgeworfene, aber nicht weiter behandelte Frage, ob vielleicht ein Teil der Oxalsäure im Körper zersetzt werde, findet weitere Beleuchtung in einem Vortrage des Herrn Prof. Zuntz über „Versuche mit Rübenblätter-Verfütterung".

Nach den durch Caspari erhaltenen Resultaten bei Kaninchen und Hunden dehnte von Nathusius die Fütterungsversuche mit Oxalsäure auf Wiederkäuer aus. Er verwandte Schafe. Bei diesen trat nun die erwartete schädliche Wirkung nicht ein, auch nachdem sie ein halbes Jahr lang mit oxalsäurehaltigem Futter genährt waren. Es war durch irgend ein Moment die Kalkentziehung auf die Dauer keine so bedeutende geworden, wie sie sich in 8- bis 10tägigen Einzelversuchen, die mit normalen Perioden abwechselten, herausgestellt hatte.

Bei weiterer Nachforschung gelang es nun, der Ursache dieser Erscheinung auf den Grund zu kommen. Es zeigte sich nämlich, dass sich im Vormagen, speziell im Pansen der mit Oxalsäure gefütterten Tiere, ein Zersetzungsprozess etablierte, welcher mit grosser Energie die Oxalsäure zerstörte. Man liess bei den letzten Schlachtungen Portionen des Panseninhaltes der lange mit Oxalsäure gefütterten Tiere mit gemessenen Mengen Oxalsäure in Form von oxalsaurem Natron im Brütofen verschiedene Zeit gähren. Es zeigte sich, dass eine Gährzeit von 24 Stunden genügte, um auch die zugesetzte Oxalsäure so gut wie vollständig zum Verschwinden zu bringen. Bei solchen Schafen, die nicht mit Oxalsäure gefüttert waren, besteht diese Zerstörungskraft nicht, oder doch nicht in dem erwähnten Masse. Die Versuche hierüber sind jedoch noch nicht abgeschlossen.

Wenn nun die Zersetzung der Oxalsäure eine exklusive Eigenschaft der Wiederkäuer ist, so muss, ebenso wie bei Kaninchen und Hunden, auch bei anderen Nichtwiederkäuern die schädliche Wirkung der Oxalsäure deutlich hervortreten. Und wirklich lieferten Versuche beim Schwein dieselben Resultate wie bei Kaninchen und Hunden: Ein Schwein verendete ziemlich bald, und auch die anderen sind so knochen-

schwach, dass sie sich kaum auf den Beinen halten können, während das Kontrolltier gesund ist. Auch chemisch ist der Prozess der starken Kalkabscheidung nachgewiesen, da namentlich die festen Exkremente der Versuchstiere eine grosse Menge Kalksalze enthalten, während das Kontrolltier nur geringe Mengen dieses Salzes abgiebt.

Aus diesen Versuchen erklärt sich die Abneigung mancher gegen die Fütterung von Rübenblättern gegenüber der enthusiastischen Empfehlung anderer. Zu Anfang hat bei reichlicher Gabe der Gärungsprozess noch nicht die Energie erlangt, um die sämtliche Oxalsäure zu zersetzen; es treten also Vergiftungserscheinungen auf, während dies bei langsamem Beginnen und längerer Dauer nicht der Fall ist.

Die Frage, ob es ratsam ist, die Rübenblätter zu trocknen und so ihren ganzen Nährgehalt zu konservieren oder dieselben einzumieten, muss der Verf. auf Grund genauer Wertberechnungen dahin beantworten, dass der Gewinn, der beim Trocknen erzielt wird, die Kosten dieses Verfahrens nicht deckt und deshalb das Einsäuern den Vorzug verdient.

[889. 6] **Wrampelmeyer.**

Pflanzenproduktion.

Ueber die Bedeutung der Wurzelknöllchen von Alnus glutinosa für die Stickstoffernährung dieser Pflanze.

Von Dr. **L. Hiltner**-Tharand.[1])

Vorliegende Arbeit berichtet über die Versuche, auf Grund welcher Nobbe und seine Mitarbeiter die Erle in die Reihe der stickstoffsammelnden Pflanzen eingestellt haben.

Im August 1892 waren in 2 Töpfe mit einer sterilisierten Mischung von $^1/_2$ Gartenerde und $^1/_2$ Quarzsand je 5 Erlenkeimlinge eingesetzt. Der eine Topf blieb sodann im ursprünglichen Zustande, der andere wurde mit einem Extrakte von Erlenknöllchen geimpft. Frühjahr 1893 machte sich zwar ein Unterschied zwischen den geimpften resp. ungeimpften Pflanzen bemerkbar insofern nämlich, als letztere später ergrünten und nur kümmerlich wuchsen, während erstere ein freudiges Wachstum zeigten. Aber diese Wachstumsunterschiede standen nicht im Zusammenhange mit einer Knöllchenwirkung, denn eine diesbezügliche Untersuchung am 25. Mai 1893 zeigte, dass sich auch bei

[1]) Landw. Versuchsstationen 1896, 46, S. 153.

den 5 geimpften Pflanzen nur an zweien kräftige Wurzelknöllchen entwickelt hatten, während die übrigen 3 ohne Knöllchen geblieben waren. Diese 5 Pflanzen wurden nun zu den weiteren Versuchen verwendet (die anderen 5 aus den ursprünglich ungeimpften Töpfen wieder als anormal ausgeschaltet) und zeigten am 25. Mai 1893 folgende Grössenverhältnisse:

	Höhe *mm*	Vorjähriger Trieb *mm*	Blätter am diesjährigen Trieb	Grösstes Blatt *mm*
Nr. 1 mit Knöllchen	230	105	7	80/60
„ 2 „ „	230	95	6	80/60
„ 3 ohne „	230	110	7	70/60
„ 4 „ „	155	70	6	65/45

Nr. 5 ist nicht mit aufgeführt, weil sich an ihr vergleichbare Messungen nicht gut ausführen liessen. Die Knöllchen hatten also bisher noch gar keine Wirkung geäussert. Die etwas geringeren Masse bei Pflanze Nr. 4 lassen sich mit Rücksicht auf das Verhalten von Nr. 3 nicht gut auf den Mangel an Knöllchen zurückführen.

Diese Erscheinung konnte aber nicht ohne weiteres so gedeutet werden, dass die Erlenknöllchen ohne Bedeutung für die Ernährung der Pflanzen wären, da von früheren Versuchen her bekannt war, dass die Wirkung der Knöllchen an den oberirdischen Organen erst hervortritt, wenn der Bodenstickstoff zu mangeln beginnt. Dieses konnte aber im vorliegenden Falle noch nicht der Fall sein, und es wurden daher am genannten Tage (25. Mai) die 5 Pflanzen in völlig stickstofffreien, mit den übrigen Nährstoffen genügend versehenen Quarzsand vereinzelt. Bereits nach ca. 8 Tagen traten jetzt auffallende Unterschiede in der Weiterentwickelung der Erlenpflänzchen ein. Die mit Knöllchen versehenen grünten und wuchsen ungeschwächt fort, während die knöllchenfreien sich nur sehr langsam weiterentwickelten und ihre Blätter von Tag zu Tag gelber wurden.

Diese Unterschiede traten auch deutlich bei einer am 11. Juli ausgeführten Messung zu Tage:

	Höhe *mm*	Blätter am diesjährig. Triebe	Grösstes Blatt
Nr. 1 mit Knöllchen.	430	14	142/112
„ 2 „ „	490	14	165/120
„ 3 ohne „	260	9	75/60
„ 4 „ „	180	8	68/45

Aus diesen und weiteren analogen Beobachtungen geht deutlich hervor, dass die Erlenpflanze durch den Besitz von Wurzelknöllchen

in hohem Grade befähigt ist, den freien atmosphärischen Stickstoff aufzunehmen. Der Versuch liefert aber zugleich auch einen weiteren Beweis dafür, dass jene Ansicht, nach welcher alle grünen Pflanzen befähigt sein sollen, sich durch ihre Blätter den Luftstickstoff nutzbar zu machen, sobald sie einmal die Jugendperiode hinter sich haben, nicht richtig sein kann, da das Verhalten der knöllchenlosen Pflanzen dagegen spricht.

Ausser diesem Versuche wurde noch ein anderer angestellt nach der Wasserkulturmethode, zu welchem vier untereinander vergleichbare junge Erlenpflänzchen dienten, die im Mai 1893 als Keimlinge in Nährlösung (N als $Ca(NO_3)_2$ enthaltend) eingesetzt waren. Am 9. Juni wurden 2 von ihnen, Nr. 1 und 2, geimpft. Schon gegen Ende Juni liessen sich Knöllchenanlagen erkennen und die mikroskopische Untersuchung ergab, dass der knöllchenerzeugende Organismus der Erle, in gleicher Weise wie es bei den Leguminosen der Fall ist, durch die Wurzelhaare ins Innere einzudringen scheint.

Schleimfädenartige Bildungen im Innern der Haare sind vorläufig noch nicht nachgewiesen worden. Um für weitere Untersuchungen genügendes Material zu gewinnen, wurden auch die beiden anderen Pflanzen, Nr. 3 und 4, am 4. Juli geimpft. Schon zu dieser Zeit wurde die Beobachtung gemacht, dass die zuerst geimpften Pflänzchen Nr. 1 und 2 sich in der letzten Zeit träger entwickelten als die bis dahin ungeimpften, und dieses Verhalten dahin gedeutet, dass die knöllchenerzeugenden Organismen sich wahrscheinlich der Erle gegenüber in derselben Weise wie es für die Leguminosen bekannt ist, zunächst wie reine Parasiten verhalten und das Wachstum eher hemmen als fördern.

Um zu untersuchen, ob bei diesem Verhalten nicht doch vielleicht ein rein individueller Einfluss mitgespielt habe, wurde in der Folge Nr. 1 mit Nr. 3 und Nr. 2 mit Nr. 4 zusammen gruppiert. Am 15. Juli erhielten Nr. 1 und 3 vollkommen stickstofffreie, Nr. 2 und 4 dagegen stickstoffhaltige Nährlösung (N als KNO_3), um zugleich zu prüfen, welchen Einfluss ein Stickstoffgehalt der Lösung auf die Entwickelung der Knöllchen ausübe, da die Beobachtung gemacht war, dass das salpetersaure Kalium die Knöllchenbildung bei der Erbse völlig zu unterdrücken vermag.

Das Resultat dieser Behandlung war, dass zunächst jene Pflanzen, denen N in der Nährlösung zu Gebote stand, viel besser zuwuchsen als die beiden anderen, die offenbar solange Stickstoffhunger litten, bis

sich ihre Knöllchen vollkommen ausgebildet hatten. Als dieses jedoch geschehen, trat klar hervor, dass auch bei ihnen eine starke Stickstoffassimilation vor sich ging. Aber auch auf die Entwicklung der Knöllchen war die verschiedene Behandlung nicht ohne Einfluss geblieben. In der stickstoffhaltigen Nährlösung hatten die Knöllchen der Pflanzen 2 und 4 nicht den geringsten Zuwachs erfahren, während sie bei den Pflanzen 1 und 3, die in stickstofffreier Lösung standen, sich zahlreich und bis zu 8 *mm* Durchmesser entwickelt hatten.

Erst als der Stickstoffgehalt der Lösung, in der Nr. 2 und 4 wuchsen, abzunehmen begann und nicht wieder ersetzt wurde, fingen auch bei diesen Pflanzen die Knöllchen an, sich zu vergrössern.

Vom Frühjahr 1894 an wurden sämtliche 4 Pflanzen in stickstofffreier Lösung erzogen und entwickelten sich ungeschwächt weiter. Folgende Tabelle möge die Entwickelung zum Ausdruck bringen:

		Stand der Pflanzen am 10. Aug. 1893		Stand der Pflanzen am 24. Mai 1895	
		Höhe	Blattzahl	Höhe	Blattzahl
Nr. 1	Vom 15. Juli 1893 bis jetzt in N-freier Lösung	230	11	800	533
„ 3		265	15	860	339
„ 2	Vom 15. Juli bis Herbst 1893 in N-haltiger	290	16	680	219
„ 4	vom Frühjahr 1894 bis jetzt in N-freier Lösung	355	16	880	308

Hierzu bemerkt der Verf.: „Wenn Pflanzen, die seit 2 Jahren in stickstofffreier Lösung stehen und schon zweimal eine reiche Blatternte gegeben haben, bei Beginn der dritten Vegetationsperiode 300—500 dunkelgrüne, normale Blätter aufweisen und dabei einen Stammdurchmesser von 18—20 *mm*, sowie gegen 30 Zweige besitzen, so kann wohl kaum mehr ein Zweifel darüber bestehen, dass denselben de freie Stickstoff der Luft in ungewöhnlich hohem Masse zur Verfügung steht.“ Der Verf. hat folgende Sätze aus den Versuchen abgeleitet:

1. Die einjährige Erle vermag ohne Wurzelknöllchen in einem Boden, der des Stickstoffes ermangelt, nicht zu gedeihen; ihre Blätter sind nicht imstande, den freien Stickstoff der Luft aufzunehmen, bezw. denselben für die Ernährung der Pflanzen nutzbar zu machen.

2. Die Wurzelknöllchen der Erle verleihen dieser Pflanze in hohem Grade das Vermögen, gleich den Papilionaceen den freien atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren.

3. In stickstoffhaltigem Boden ist die Wirkung der Knöllchen gering oder überhaupt aufgehoben; sie nimmt jedoch zu in dem Masse, als durch den Bedarf der wachsenden Pflanzen der aufnehmbare Bodenstickstoff sich verringert.

4. Der knöllchenerzeugende Organismus der Erde erweist sich der Pflanze gegenüber zunächst als reiner Parasit; erst wenn die von ihm hervorgerufenen Wurzelanschwellungen vollständig ausgebildet sind, zieht die Pflanze aus dem Besitze derselben einen Vorteil für sich.

5. Die Erlenknöllchen sind (im Gegensatz zu denen der Erbse) auch im Wasser vollständig wirksam.

6. Durch die Gegenwart von Kalisalpeter in der Nährlösung wird die Entwickelung der Knöllchen stark beeinträchtigt, wo nicht ganz aufgehoben. [154] Lemmermann.

Ueber die Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbakterien ungleichen Ursprungs an verschiedene Leguminosengattungen.

Von **F. Nobbe** und **L. Hiltner.** [1]

Der Versuch, welcher in einem sterilisierten Gemisch von Sand und Gartenerde ausgeführt wurde, sollte über die absolute Grösse der Impfwirkung nähere Aufschlüsse geben und zugleich die Verwandtschaftsverhältnisse der Knöllchenbakterien verschiedenen Ursprungs bezw. deren Wirkung auf die Stickstoffernährung von Leguminosen verschiedener Gattungen näher feststellen. Als Versuchspflanzen wurden gewählt: Phaseolus multiflorus; Pisum sativum, Vicia villosa und Lathyrus sylvestris; Trifolium pratense und Medicago sativa; Robinia Pseudacacia; Lupinus luteus und Anthyllis Vulneraria, Ornithopus sativus. Jede dieser die sechs landwirtschaftlich wichtigsten Gruppen der Papilionaceen repräsentierenden Gattungen wurde in fünf Reihen geimpft mit reinkultivierten Knöllchenbakterien von Phaseolus multiflorus, Pisum sativum, Trifolium pratense, Robinia Pseudacacia und Lupinus luteus. Reihe sechs blieb ungeimpft.

Nachstehende Tabellen, welche Verdunstung der Pflanzen und Erntemassen (an oberirdischen Organen) der je sechs Töpfe bei Phaseolus, Pisum, Trifolium und Robinia zur Darstellung bringen, geben über die absolute Grösse der Impfwirkung am besten Aufschluss:

[1]) Landw. Versuchsstat., Bd. 47, (1896), 257—274, Tafel I—VI.

Impfung mit Bakterien von

I. Phaseolus.

	1. Phaseolus	2. Pisum	3. Trifolium	4. Robinia	5. Lupinus	6. Ungeimpft
Verdunstung in *ccm* . . .	**20170**	8659	17460	12654	12891	11304
Trockensubstanz *g*. . . .	**32.746**	—	—	—	—	10.758
Stickstoff *mg*	**877.75**	—	—	—	—	160.42
Stickst.in % d.Trockensubst.	**2.68**	—	—	—	—	1.49

II. Pisum.

	1. Phaseolus	2. Pisum	3. Trifolium	4. Robinia	5. Lupinus	6. Ungeimpft
Verdunstung in *ccm* . . .	18312	**46260**	6333	4926	5558	3621
Trockensubstanz *g*. . . .	28.824	**95.452**	9.174	6.245	8.879	3.878
Stickstoff *mg*	853.16	**2791.14**	124.67	105.05	141.89	55.49
Stickst.in % d.Trockensubst.	2.86	**2.92**	1.36	1.68	1.60	1.43

III. Trifolium.

	1. Phaseolus	2. Pisum	3. Trifolium	4. Robinia	5. Lupinus	6. Ungeimpft
Verdunstung in *ccm* . . .	9012	6249	**35828**	7824	6576	—
Trockensubstanz *g*. . . .	13.695	6.230	**70.990**	8.655	6.848	—
Stickstoff *mg*	391.93	108.31	**2135.96**	122.85	123.25	—
Stickst.in % d.Trockensubst.	2.86	1.74	**3.10**	1.42	1.80	—

IV. Robinia.

	1. Phaseolus	2. Pisum	3. Trifolium	4. Robinia	5. Lupinus	6. Ungeimpft
Verdunstung in *ccm* . . .	3567	4534	5848	**14824**	4233	5456
Trockensubstanz *g*. . . .	3.144	3.753	5.559	**19.426**	4.243	6.218
Stickstoff *mg*	51.69	50.88	73.81	**509.14**	57.14	82.17
Stickst.in % d.Trockensubst.	1.64	1.35	1.33	**2.62**	1.35	1.32
Höhe d. Pflanzen *mm* . .	203	205	145	**378**	238	242

Im allgemeinen lassen sich aus den Versuchsergebnissen folgende Schlüsse ableiten:

1. Bei sämtlichen Versuchspflanzen hat sich abermals herausgestellt dass **eine Impfwirkung mit Sicherheit nur dann eintritt, wenn die Pflanzen mit Bakterien aus Knöllchen der eigenen Art geimpft werden.**

Eine gegenseitige Vertretung ohne wesentliche Herabminderung der Wirkung wurde nur bei den Viciaceen beobachtet.

Die Phaseolusbakterien haben, ausser bei Phaseolus selbst, eine Knöllchenbildung und damit Förderung der Pflanzen bei sämtlichen Viciaceen hervorgerufen. Diese Wirkung trat aber erst viel später ein als die der Erbsenbakterien-Impfung. Eine geringere Wirkung der Phasoelusbakterien war ausserdem noch bei Rotklee zu konstatieren.

Die Pisumbakterien haben, wie bei früheren Versuchen, ausser bei Viciaceen auch bei Phaseolus zur Knöllchenbildung Veranlassung gegeben. Vollständig unwirksam blieben sie bei Trifolium und Medicago bei Robinia, Anthyllis und Ornithopus.

Die Trifoliumbakterien haben nur bei Rotklee selbst volle Wirkung, bei Medicago eine sehr schwache geäussert, in allen übrigen Fällen blieben sie völlig unwirksam.

Die Robiniabakterien veranlassten nur bei Robinia Knöllchenbildung und Förderung des Wachstums.

Die Lupinenbakterien endlich blieben in allen Fällen unwirksam, auch bei den Lupinen selbst, da die letzteren in dem sterilisierten (und kalkhaltigen! D. Ref.) Boden vorzeitig abstarben. Es bestätigt sich dadurch, dass die Knöllchenbakterien in die Wurzeln kranker Pflanzen nicht eindringen.

2. Die Wirkung der Impfung zeigte sich vor allem in der kräftigen vegetativen Entwickelung der Pflanzen; auch die Blüten- und Fruchtbildung erwies sich, namentlich bei Erbse und Rotklee, durch die Impfung ausserordentlich mächtig gefördert. So ergaben die Erbsen zur Zeit der Ernte:

Geimpft mit Bakterien von

	1. Phaseolus	2. Pisum	3. Trifolium	4. Robinia	5. Lupinus	6. Ungeimpft
Blüten	**18**	**36**	—	—	—	—
Reife Früchte	**21**	**57**	10	9	6	2
Unreife Früchte	**20**	**77**	—	—	—	—
Sa. Früchte	**41**	**134**	10	9	6	2
Samen	**55**	**161**	17	13	7	3

Ganz besonders dürfte ferner hervorzuheben sein die wesentlich längere Dauer der Vegetation unter der Wirkung der Bakterienimpfung.

3. Ein Hungerstadium trat in keinem Falle bei den Pflanzen hervor, welche eine Impfung mit Bakterien der gleichen Art empfangen hatten. Das bei Sandkulturen zu beobachtende Hungern der geimpften Pflanzen kurz vor der beginnenden Förderung ist demnach jedenfalls darauf zurückzuführen, dass hier zu der Zeit, wo der Stickstoffvorrat der Samen erschöpft ist, die Knöllchen noch nicht voll ausgebildet und zur Bakteroidenbildung vorgeschritten sind.

Ein scharf ausgeprägtes, längere Zeit anhaltendes Hungern nach Stickstoff stellte sich jedoch in solchen Fällen ein, wo die Knöllchen durch nicht völlig angepasste Bakterien entstanden und daher zur Zeit des eintretenden Stickstoffmangels noch nicht voll ausgebildet waren.

4. Die Förderung durch die Knöllchen erfolgte bei den verschiedenen Versuchsgattungen zu sehr verschiedenen Zeiten. Vom Tage der Impfung an gerechnet, zeigte sich ein Erfolg derselben bei Phaseolus in 14, bei Pisum in 19, bei Vicia in 27, bei Trifolium in 32, bei

Robinia in 46, bei Lathyrus in 60 Tagen. Dieser Erfolg war schon einige Zeit vorher fast auf den Tag genau vorauszusagen, und zwar aus der Wasserverdunstung einerseits, aus dem beginnenden Hungern der nicht oder unwirksam geimpften Pflanzen andererseits.

Auf einer der der Arbeit beigegebenen 6 Tafeln ist dieser Tag durch ein Koordinatenkreuz für jede Versuchsgattung bezeichnet. Diese Tafel lehrt, dass die Unterschiede in der Verdunstung zu Gunsten der durch Impfung geförderten Pflanzen um so eher eintraten, je schneller die betreffende Leguminosenart ihre erste Entwickelung durchlief, je steiler also die Kurve für die Wasserverdunstung sich darstellt. Die Abscissen verlaufen bei sämtlichen Versuchsgattungen in einer Höhe von 1500—2000, d. h. die Förderung zeigte sich zu einer Zeit, zu welcher die Pflanzen ungefähr 1500—2000 *ccm* Wasser verdunstet hatten. Nachdem diese Beziehung für Phaseolus Pisum und Vicia festgestellt, war es im Verlaufe des Versuches möglich, für Trifolium, Robinia und Lathyrus die Zeit, zu welcher die Knöllchenwirkung sich geltend machen musste, ziemlich genau vorher zu bestimmen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Zeitpunkt jener war, zu welchem der Bodenstickstoff nicht mehr ausreichte, die Bedürfnisse der Pflanzen zu befriedigen; das gleichzeitig beginnende Hungern der nicht durch Knöllchen geförderten Pflanzen liefert hierfür den unwiderleglichen Beweis.

Aus diesen Thatsachen lassen sich zwei wichtige Schlüsse ableiten:

a) Dass die Knöllchen für das oberirdische Wachstum der Leguminosen ohne wesentlichen Einfluss sind, so lange den Pflanzen Bodenstickstoff in ausreichender Menge zur Verfügung steht;

b) dass von dem Zeitpunkt an, wo der Bodenstickstoff zu mangeln beginnt, solche Leguminosenpflanzen, die knöllchenfrei sind oder noch nicht ausgebildete Knöllchen besitzen, nicht mehr imstande sind, ihren Stickstoffbedarf auf andere Weise zu decken; dass also insbesondere die Blätter der Leguminosen wohl kaum als Organe betrachtet werden können, welche den freien Stickstoff der Luft assimilieren.

[452] Hiltner.

Ueber die Berechnung der Proteïnstoffe in den Pflanzensamen aus dem gefundenen Gehalte an Stickstoff.

Von **H. Ritthausen.** [1])

Der vorliegende Aufsatz bezweckt darzuthun, dass es nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse von der Zusammensetzung der Eiweisskörper nicht mehr als richtig gelten kann, wenn man bei der Analyse von Nahrungs- und Futtermitteln den Proteïngehalt allgemein durch Multiplikation des gefundenen N mit dem Faktor 6.25 berechnet. Der Faktor 6.25 ist bekanntlich in der Weise entstanden, dass man den mittleren Stickstoffgehalt der Eiweisskörper = 16.00 % annahm.

Bereits im Jahre 1872 hat Ritthausen in seiner Schrift „Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen“ auf Grund seiner eigenen und der von anderer Seite ausgeführten Arbeiten darauf hingewiesen, dass die übliche Berechnung des Proteïns: N × 6.25 bei den Pflanzensamen zu mehr oder weniger unzutreffenden Zahlen führen müsse, da der Stickstoffgehalt reiner Substanzen nicht 16.00 %, sondern 16.66—18.4 % betrage. Seit dieser Zeit sind die Untersuchungen über diesen Gegenstand sowohl von ihm, wie von anderen Forschern fortgesetzt worden und haben seine Ansicht bestätigt.

Zum Beweise hierfür hat der Verf. sodann die Hauptergebnisse der bisher ausgeführten Untersuchungen über Zusammensetzung der Eiweisskörper der Pflanzensamen in einer Tabelle zusammengestellt, aus welcher hier folgende Angaben, soweit sie sich lediglich auf den N-Gehalt beziehen, Platz finden mögen:

1. Weizen.

	N	Analytiker		N	Analytiker
Gliadin	18.01	Ritthausen	Globulin (kryst.) .	18.39	Osborne
dgl.	17.66	Osborne	Proteose	16.80	„
Gluten-Caseïn . .	17.14	Ritthausen	Mucedin	16.63	Ritthausen
Glutenin (Osborne)	17.49	Osborne	Albumin (koag.) .	17.60	„
Gluten-Fibrin . .	16.89	Ritthausen	dgl. .	17.32	Osborne

2. Roggen.

	N	Analytiker		N	Analytiker
Mucedin	16.84	Ritthausen	Gliadin	17.72	Osborne
Gluten-Caseïn . .	16.38	„	Globulin	18.19	„
			Leucosin	16.66	„

[1]) Landw. Versuchsstat. 1896, Bd. 47 S. 391.

3. Gerste.

	N	Analytiker		N	Analytiker
Gluten-Caseïn . .	16.71	Kreusler	Leucosin (Albumin)	16.62	Osborne
Gluten-Fibrin . .	15.70	"	Globulin	18.10	"
Mucedin	16.98	"	Hordein (Fibrin und Mucedin) . . .	17.72	"
Albumin	15.75	"			

4. Hafer.

	N	Analytiker		N	Analytiker
Gliadin	17.71	Kreusler	In Alkohol lösl. Prot.	16.43	Osborne
Legumin	17.16	"	Globulin (kryst.) .	17.86	"
			Alkalilösl. Proteïn	16.20	"

16. Raps- und Rübsen-Pressrückstände.

Legumin	16.60	Ritthausen
"	17.23	"

17. Erdnuss-Pressrückstände.

Globulin	18.68	Ritthausen
Legumin	16.98	"

18. Sonnenblumensamen.

Globulin	18.21	Ritthausen
Globulin und Legumin	17.99	"

19. Sesam-Pressrückstände.

Globulin	18.38	Ritthausen
Legumin	16.96	"

20. Baumwollsamen-Pressrückstände.

Globulin	18.31	Ritthausen
Globulin (Edestin nach Osborne) . .	18.64	Osborne

31. Leinsamen.

Globulin (kryst.)	18.60	Osborne
Proteose	18.78	"
Albumin	17.44	"

Schon aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, und die noch weiterhin angegebenen beweisen dasselbe, dass die Proteïnkörper der Pflanzensamen meist weit mehr als 16 % Stickstoff enthalten.

Verf. giebt an, dass die Proteïnkörper der Getreidearten und der hier gebauten Hülsenfrüchte im Durchschnitt etwa 17.6 %, die der Oelsamen im Mittel etwa 18.2 % enthalten, woraus sich als Faktoren zur Berechnung des Proteïns für Getreide- und Hülsenfruchtsamen 5.7, für Oelsamen und Lupinen 5.5 ergeben. Eine Ausnahme von der Regel machen nur Gerste, Mais, Buchweizen, Sojabohnen und weisse Bohnen

(Phaseolus), für welche als mittlerer Gehalt der darin vorkommenden Proteïnstoffe 16.66 % oder der Faktor 6.00 anzunehmen ist, und bei Oelsamen, Raps, Rübsen (Brassica) und Candlenuts, für welche derselbe Faktor 6.00 als der geeignetste erscheint.

Es liegt auf der Hand, dass sich bei Berechnung der Proteïnstoffe unter Benutzung dieser Faktoren ganz andere Zahlen ergeben, als wie sie nach der jetzt üblichen Berechnungsweise erhalten werden. Der Verf. führt dieses an zahlreichen Beispielen weiter aus und hat ferner noch durch direkte Bestimmung der Proteïnstoffe in hülsefreien und vollständig entfetteten Samen den Nachweis zu liefern versucht, dass der Proteïngehalt nicht so gross sein kann, als wie er durch Berechnung von $N \times 6.25$ gefunden wird.

Es ist zu wünschen, dass den Untersuchungen die ihnen gebührende Beachtung zu Teil wird. [17] **Lemmermann.**

Anbauwert, Eigenschaften und Kultur der Braugerste, mit besonderer Berücksichtigung der in der Döbelner Pflege in den Jahren 1894 und 1895 ausgeführten Anbauversuche.

Von Dr. phil. **Friedr. Krantz,**[1])
Oberlehrer an der Kgl. Landwirtschaftsschule in Döbeln i. S.

Seitdem der Körnerfruchtbau in Deutschland immer unlohnender geworden ist, hat es nicht an Vorschlägen gefehlt, um den dadurch bedingten ungünstigen landwirtschaftlichen Verhältnissen entgegenzuwirken. So ist empfohlen worden, die Viehzucht resp. den Hackfruchtbau sowie den Gemüsebau, je nach den vorhandenen wirtschaftlichen Bedingungen, mehr in den Vordergrund treten zu lassen. Aber wenn auch die Befolgung dieser Vorschläge für bestimmte Gegenden und Verhältnisse von Vorteil sein mag, so ist und bleibt doch, wie der Verf. näher ausführt, der Körnerfruchtbau die wesentlichste und wichtigste Grundlage des deutschen Ackerbaues. Dieses schliesst aber nicht aus, dass hier und da eine Einschränkung und wohl auch Abänderung statthaft ist, und der Verfasser ist der Ansicht, dass es empfehlenswert sein dürfte z. B. in Gegenden, die, wie die sächsischen Distrikte, günstige klimatische und vorzügliche Bodenverhältnisse besitzen, den wenig anspruchsvollen Roggen zugunsten des Weizen- und Gerstenbaues zurücktreten zu lassen. Und vor allem glaubt der Verf.,

[1]) Landw. Jahrb., 25, 1896, S. 963—1006.



dass die Landwirte überall dort, wo die äusseren Wachstumsbedingungen der Pflanze zusagen, ihr Hauptaugenmerk auf den Anbau einer guten Braugerste lenken müssen, da er der Meinung ist, dass die Braugerste die wichtigste Körnerfrucht der Zukunft sei. Der Verfasser giebt sodann nähere Auskunft über den Verbrauch und über die Einfuhr von Gerste in Deutschland, weist darauf hin, dass der Preis für Gerste ein guter und fast unabhängig von den Konjunkturen des Weltmarktes ist, dass die Gerste ferner unter den ihr zusagenden Verhältnissen eine sichere Pflanze ist, dass die Nachfrage nach ihr sich voraussichtlich noch steigern dürfte, und dass endlich das Anbaugebiet der Braugerste ein ziemlich beschränktes ist, ein Umstand, der gleichfalls für die Gegenden, die gutes Klima und Boden haben, als Empfehlung gelten darf. Inanbetracht dieser Verhältnisse hat der landw. Verein Döbeln sodann in den Jahren 1894 und 1895 Anbauversuche mit Gerste angestellt, um zu ermitteln, welche von den zahlreichen Gerstensorten sich für die dortigen klimatischen und Bodenverhältnisse am besten eigne. Nachdem sich sodann Verf. näher über die Notwendigkeit und Wichtigkeit von Anbauversuchen zwecks Auswahl der passendsten Sorte oder Varietät verbreitet hat, geht er auf die Versuche selbst ein und giebt zunächst eine Uebersicht über die klimatischen und Bodenverhältnisse der Anbaubezirke.

Die verschiedenen Anbauorte sind 170—270 *m* über der Ostsee gelegen, die nördliche Breite des Anbaugebietes ist 51° 6′—51° 12′ und die östliche Länge 30° 42′—30° 50′ v. F. Die durchschnittliche Temperatur ist im April 7.4° C., Mai 11.63° C., Juni 15.62° C. und Juli 17.52° C. In den beiden Anbaujahren wurden folgende Temperaturen ermittelt:

1894: April 9.9 °, Mai 11.5 °, Juni 14.1 °, Juli 17.8° C.,
1895: „ 8.26°, „ 11.48°, „ 14.88°, „ 18.2° „

Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge Döbeln's ist 597 *mm*, wovon durchschnittlich 36 % auf die Monate Mai, Juni und Juli kommen. In den beiden Versuchsjahren wurden folgende Niederschlagsmengen gemessen:

1894: April 67.1 *mm*, Mai 71.4 *mm*, Juni 68.5 *mm*, Juli 118.0 *mm*,
1895: „ 30.4 „ „ 51.8 „ „ 48.3 „ „ 50.7 „

Da nun die Braugerste, wie die Erfahrung gezeigt hat, ein genügend warmes und möglichst gleichmässiges Klima, das ungefähr folgende Mitteltemperaturen besitzt: April 8° C., Mai 12° C., Juni 15 bis 16° C. und Juli 17 bis 18° C., liebt und zudem zu den weniger Feuchtig-

keit beanspruchenden Pflanzen gehört, so entspricht demnach das Anbaugebiet diesen Anforderungen. Der Boden ist Löss und lössartiger Lehm, die über Flussschotter oder dem Gestein lagern. Er ist durch bedeutende Mächtigkeit, die etwa 3—15 *m* beträgt und durch hohen Feinerdegehalt, ca. 99 %, ausgezeichnet und besitzt eine günstige physikalische und chemische Beschaffenheit. Tiefgründigen, kalkhaltigen, humosen und milden Lössboden oder lössartigen Lehm liebt aber die anspruchsvolle Gerste.

Anbaujahr 1894.

№	Anbauort	Vorfrucht	Düngung auf 1 *ha*	Saatmenge auf 1 *ha* *kg*	Körnerertrag auf 1 *ha* *kg*
			a) Saalgerste		
1	Lüttewitz . . .	Zuckerrübe	*kg* 50 Chilisalpeter . 250 Amm. Superphosphat $^{5}/_{15}$ %	162.6	—
2	Obersteinbach .	„	90.3 Chilisalpeter .	155	2450
3	Ottewig	„	90.3 Chilisalpeter . 90.3 Amm. Superphosphat $^{5}/_{15}$ %	271	3180
4	Stockhausen . .	„	90.3 Chilisalpeter .	155.4	2313
5	Zschäschütz . .	„	90.3 Chilisalpeter .	126.5	1790
6	Zschackwitz . .	„	150 Chilisalpeter . 200 Amm. Superphosphat $^{5}/_{15}$ %	150	3000
7	Versuchsfeld . .	„	150 Chilisalpeter . 200 Superph. 18 %	125	2000
			b) Bayrische Gerste		
1	Obersteinbach .	Zuckerrübe	90.3 Chilisalpeter .	150	2750
2	Rittnitz	„	—	—	—
3	Stockhausen . .	„	90.3 Chilisalpeter .	162.6	2965
4	Zschäschütz . .	„	90.3 Chilisalpeter .	126.5	—
5	Zschackwitz . .	„	150 Chilisalpeter . 200 Amm. Superphosphat $^{5}/_{15}$ %	150	3000
6	Ziegra	Kartoffeln	—	225.8	2765
7	Versuchsfeld . .	Zuckerrübe	150 Chilisalpeter . 200 Superphosphat	125	2800
			c) Diamantgerste		
1	Stockhausen . .	Zuckerrübe	90.3 Chilisalpeter .	146.2	2656
			d) Mährische Gerste		
1	Zschackwitz . .	Zuckerrübe	150 Chilisalpeter . 200 Superph. 18 %	150	2400

Anbaujahr 1895.

№	Anbauort	Vorfrucht	Düngung auf 1 *ha*	Saatmenge auf 1 *ha* *kg*	Körnerertrag auf 1 *ha* *kg*
	a) Saalegerste				
			kg		
1	Lüttewitz . . .	Zuckerrübe	50 Chilisalpeter . 250 Amm. Superphosphat $^5/_{15}$%	160	—
2	Obersteinbach .	„	134 Chilisalpeter . 187 Superphosphat 16.4 %	144.6	2715
3	Ottewig	„	90.3 Chilisalpeter . 90.3 Amm. Superphosphat $^5/_{15}$%	155.4	2738
4	Rittwitz	„	361.4 Superphosphat 18 %	180.7	2530
5	Stockhausen . .	„	90,3 Chilisalpeter .	187.9	2530
6	Zschäschütz . .	„	90.3 Chilisalpeter .	180	2620
7	Zschackwitz . .	„	50 Chilisalpeter . 200 Amm. Superphosphat $^5/_{15}$%	140	2900
8	Versuchsfeld . .	„	82.5 Chilisalpeter . 120.3 Superphosphat 18 %	120	2063
	b) Bayrische Gerste				
1	Rittwitz	Zuckerrübe	361.4 Superphosphat 18 %	180.7	2277
2	Stockhausen . .	„	90.3 Chilisalpeter .	154	2666
3	Zchäschütz . .	„	90,3 Chilisalpeter .	180	2530
4	Zschackwitz . .	„	50 Chilisalpeter . 200 Amm. Superphosphat $^5/_{15}$%	140	2800
5	Ziegra	„	90.3 Chilisalpeter .	180	1900
6	Versuchsfeld . .	„	82.5 Chilisalpeter . 120.3 Superphosphat 18 %	120	2270
	c) Diamantgerste				
1	Lüttewitz . . .	Zuckerrübe	50 Chilisalpeter . 250 Amm. Superphosphat $^5/_{15}$%	160	—
2	Rittwitz	„	361.4 Superphosphat 18 %	180.7	2403
3	Stockhausen . .	„	90.3 Chilisalpeter .	180	2394
	d) Mährische Gerste				
1	Zschackwitz . .	Zuckerrübe	50 Chilisalpeter . 200 Amm. Superphosphat $^5/_{15}$%	140	2200

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse wurden die zu prüfenden Varietäten ausgewählt und zwar gelangten folgende zum Anbau:

1. Saalegerste, eine Nachzucht der berühmten Chevaliergerste;

2. Bestehorn's Diamantgerste, gleichfalls eine Nachzucht der Chevaliergerste:

3. verbesserte bayrische Gerste, sogenannte Riesgerste, aus einer Landgerste hervorgegangen;

4. mährische oder Hannagerste, aus der Landschaft Hanna in Mähren stammend.

Hinsichtlich der Düngung, Vorfrucht etc. sowie der erzielten Erträge sei auf die vorstehenden Tabellen verwiesen; an dieser Stelle möge nur noch erwähnt sein, dass es den Versuchsanstellern zur Bedingung gesetzt wurde, dass die Anbaufläche mindestens 0.5534 *ha* (1 sächs. Acker) betrüge. Ausgenommen war das Versuchsfeld der Landwirtschaftsschule, wo für jede Varietät 800 □*m* benützt wurden.

Um nun auch ein sicheres Urteil über den Wert der geernteten Braugerste zu erlangen, wurden sämtliche 34 Sorten auf die wertbestimmenden Eigenschaften der Braugerste untersucht, und zwar wurde die Untersuchung ausgedehnt auf den Stärkemehlgehalt, Eiweiss- oder Proteïngehalt, Wassergehalt, Keimfähigkeit und Keimungsenergie, Vollkörnigkeit, das absolute Gewicht, das Volumengewicht, Feinschaligkeit oder den Spelzenanteil, Mehligkeit, Farbe, Geruch und Reinheit. Die Resultate dieser Ermittelungen sind in ausführlichen Tabellen niedergelegt, bei deren Erörterung der Verf. so verfährt, dass er zunächst die wertbestimmenden Eigenschaften der Gerste an sich sowie die Gründe, durch die sie bedingt sind, ausführlich bespricht und sodann diesen Anforderungen die Versuchsergebnisse gegenüberstellt.

An dieser Stelle mögen nur kurz die Versuchsergebnisse Platz finden.

Was zunächst den Stärkemehlgehalt, den wichtigsten Bestandteil der Braugerste, betrifft, so beträgt er:

a) im Jahre 1894:

1. bei der Saalegerste . . . 64.81 % — 68.44 % der Gesamttrockensubstanz,
2. „ „ bayrischen Gerste 63.99 „ — 69.27 „ „ „
3. „ „ Diamantgerste . . 64.06 „ „ „
4. „ „ mährischen Gerste 65.19 „ „ „

b) im Jahre 1895:

1. bei der Saalegerste . . . 63.96 % — 68.79 % der Gesamttrockensubstanz,
2. „ „ bayrischen Gerste 64.44 „ — 67.49 „ „ „
3. „ „ Diamantgerste . . 65.20 „ — 67.34 „ „ „
4. „ „ mährischen Gerste 67.83 „ „ „

Da nun für eine Braugerste ein Stärkemehlgehalt von 62—64 % gewünscht wird, so ist der gefundene Gehalt bei allen Sorten und in beiden Jahren zufriedenstellend. Der Proteïngehalt der angebauten Sorten war folgender:

	1894	1895	
1. bei der Saalegerste . . .	10.75 %—13.81 %	9.63 %—12.81 %	der Gesamt-trocken-substanz.
2. „ „ bayrischen Gerste	10.44 „ —13.81 „	10.06 „ —12.25 „	
3. „ „ Diamantgerste . .	11 „	10.94 „ —11.25 „	
4. „ „ mährischen Gerste	13.63 „	10.63 „	

Schon aus dieser Zusammenstellung geht hervor, und in den im Originale verzeichneten Tabellen tritt es noch deutlicher zutage, dass der Proteïngehalt im Jahre 1894 durchwegs höher ist als im Jahre 1895. Verf. glaubt dieses zum Teil auf die nasse Witterung des Jahres 1894 und teilweise auch auf die in einzelnen Fällen gegebene reichlichere Stickstoffdüngung zurückführen zu müssen.

Da nun der Proteïngehalt einer guten Braugerste 10—11 % betragen soll, wobei jedoch geringe Schwankungen von 1 % nach oben oder unten belanglos sind, wenn die übrigen wertbestimmenden Eigenschaften der Gerste genügen, so ist der Proteïngehalt der 1895-Ernte bei den meisten Sorten noch als normal zu bezeichnen.

Wie der Proteïngehalt war auch der Wassergehalt der Gerste in dem Jahre 1894 ein höherer als 1895, folgende Zusammenstellung zeigt:

		1894		1895
1. Saalegerste . . .	enthielt	1894: 14.67 %—16.94 %	1895:	12.19 %—14.16 %
2. bayrische Gerste .	„	„ 14.73 „ —16.84 „	„	12.87 „ —13.51 „
3. Diamantgerste . .	„	„ 16.12 „	„	11.99 „ —12.58 „
4. mährische Gerste .	„	„ 14.71 „	„	12.91 „

Gewünscht wird ein Wassergehalt von 13—15 %, demnach ist er bei allen Sorten des Jahres 1895 befriedigend. Was nun die für eine gute Braugerste so wichtigen Eigenschaften einer guten Keimfähigkeit und Keimungsenergie anlangt, so sei hier von mir bemerkt, ohne auf die einzelnen diesbezüglichen Zahlen näher eingehen zu wollen, dass sie bei allen Sorten als gute zu bezeichnen waren. Die Saalegerste übertraf jedoch alle anderen Sorten. Als Norm wurde folgendes angenommen: In 3—4 Tagen sollen mindestens 96 % der Körner keimen. Als mittlere Keimfähigkeit gilt die von 90—93 %. Keimen während dieser Zeit nur etwa 85 %, so ist die Gerste für Branzwecke unbrauchbar.

Die Keimungsenergie soll so sein, dass nach 48 Stunden bei 20—21° C. mindestens 80%, nach 72 Stunden alle keimfähigen Körner ausgekeimt haben.

Ausser diesen „inneren" Eigenschaften wurden auch noch, wie schon erwähnt, einige „äussere" Eigenschaften der Ernten geprüft, die bei der Wertschätzung der Gerste mit inbetracht kommen.

Um die Vollkörnigkeit zu bestimmen, wurden Messungen ausgeführt, und es zeigte sich, dass die Form und Grösse der Saalegerste gut waren, dann folgte die Diamantgerste, bayrische und mährische Gerste.

Hinsichtlich des Volumengewichtes wurde gefunden, dass das Hektolitergewicht bei der 1894er Ernte zwischen 64—71.20 *kg* schwankte, während es bei der 1895er Ernte sich zwischen 65.73—74.67 bewegte. Verlangt wird aber für eine gute Braugerste ein solches von 66—70 *kg*. Auch in dieser Beziehung nahm die Saalegerste die erste Stelle ein.

Das absolute Gewicht soll bei einer guten Braugerste für 100 Körner 4—5 *g* betragen. Die Vergleichung der gefundenen Werte mit den geforderten ergab, dass das Gewicht der letzten Ernte befriedigend war, während dasjenige der 1894er Ernte etwas niedriger ausfiel. Auch in Bezug auf das Volumengewicht stand übrigens die 94er Ernte hinter der 95er zurück.

Das Spelzgewicht war bei allen im Jahre 1894 geernteten Sorten höher als wie im Jahre 1895, was ebenfalls im Zusammenhange mit der nassen Witterung des Jahres 1894 stehen dürfte.

Hinsichtlich der Mehligkeit und Glasigkeit der Gerstekörner liessen sich merkliche Unterschiede bezüglich der einzelnen Jahrgänge und Sorten nicht feststellen. Auch zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Glasigkeit und Proteïngehalt einerseits und zwischen Mehligkeit und Stärkegehalt andererseits.

Obgleich die Farbe der Braugerste kein sehr sicheres Kriterium für den Wert derselben bildet, so wird doch seitens der Brauer auf eine schöne helle oder lichtgelbe Färbung ein grosses Gewicht gelegt. Es mag hier deshalb bemerkt werden, dass, während die Farbe der 1894er Ernten infolge der ungünstigen Witterung mehr oder weniger gelitten hatte, die Farbe der letztjährigen Gersten durchgehend gut war.

Auch der Geruch der Gerste war im Jahre 1895 frisch und gesund, während die beregneten und ausgewachsenen Sorten des Jahres 1894 in dieser Beziehung etwas zu wünschen übrig liessen.

Aus diesen Versuchsergebnissen schliesst Krantz mit Recht, dass es wohl möglich ist, in den inbetracht kommenden Gegenden eine gute Braugerste zu produzieren. Was nun den Anbauwert der verschiedenen

Varietäten oder Sorten anbetrifft, so sagt er darüber, dass die Saalegerste mit Rücksicht auf die wertbestimmenden Eigenschaften, die chemische Zusammensetzung und besonders die Keimfähigkeit und Keimungsenergie den Vorzug verdient. Die bayrische Gerste stand der Saalegerste am nächsten, dann folgten Diamantgerste und mährische Gerste. Es sei noch erwähnt, dass die Saalegerste auch bei der Verarbeitung durch die Malzfabrik Pirna sich als die beste erwies. Nach diesen Darlegungen bespricht der Verf. noch in mehreren Abschnitten die Kultur der Gerste und zwar: 1. Fruchtfolge, 2. Bodenbearbeitung, 3. Düngung, 4. Saat, 5. Pflege, 6. Ernte.

Indem wir hinsichtlich des näheren auf das Original verweisen, wollen wir hier nur folgendes herausgreifen.

Als Vorfrüchte eignen sich am besten gut gedüngte und rationell kultivierte Hackfrüchte, da durch deren Kultur der Acker vorzüglich gelockert, an leicht aufnahmefähigen Nährstoffen bereichert und von schädlichen Unkräutern gereinigt wird. Jede andere Stellung in der Fruchtfolge steht dieser nach, so der Anbau nach Klee. Nach Halmfrüchten baut man ungern Gerste. Mit sich selbst ist die Gerste wenig verträglich.

Sehr schwierig ist es, die rechte Düngung für die Gerste zu treffen. Als Stickstoffzehrer gebraucht sie zum freudigen und kräftigen Wachstum der Zufuhr von Stickstoff, und zwar hat sich als beste Form der Stickstoffdüngung der Chilisalpeter bewährt. Doch muss seine Anwendung mit Vorsicht erfolgen, da man die Erfahrung gemacht hat, dass durch eine reiche Stickstoffdüngung eine minderwertige, stickstoffreiche Gerste erzeugt wird. Es empfiehlt sich, die Salpeterdüngung in mehreren Portionen und Zeitabschnitten zu geben. Auch an leicht aufnehmbarer Phosphorsäure sowie an Kali darf es nicht fehlen. Ein reicher Kalkgehalt des Bodens soll günstig auf die Qualität der Gerste einwirken. Unter allen Umständen muss man es vermeiden, zu Gerste direkt mit Stalldünger zu düngen, insofern als dadurch eine Verlängerung der Vegetationszeit, ungleiches Wachstum und Reifen, nicht selten auch eine Verminderung der Qualität bewirkt wird.

Auf ein möglichst gutes Saatgut muss besonders geachtet werden. Die Saat soll so früh wie möglich erfolgen. Die Aussaat geschieht am besten in Reihen mittels der Drillmaschine. Als beste Reihenweite hat sich die von 14—16 *cm* erwiesen.

Die günstigste Saattiefe ist 2—5 *cm*. Es wird ferner empfohlen, auf 1 *ha* 130—150 *kg* Saatgut zu verwenden.

[601] Lemmermann.

Versuche zur Prüfung des Anbauwertes verschiedener Getreidespielarten.

Ausgeführt von **F. Heine** zu Kloster Hadmersleben 1895/96.

Bericht erstattet von **N. Westermeier.**[1])

Die Anbauversuche mit Roggen unterblieben 1895/96 ganz, weil seitens der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft die Anbauwürdigkeit der bekanntesten Züchtungen erschöpfend geprüft war.

Von Winterweizen gelangten nur drei Sorten zum Anbau, von denen besonders die erste durch die 1893/94 und 1894/95 erzielten Erträge grosse Hoffnungen erweckte: 1. der schottische braunährige Teverson, 2. Heines begrannter Squarehead und 3. Mains standup.

Das Ergebnis war folgendes:

	1896er Ernte vom Magdeburger Morgen = 25,53 a		
	Körner	Stroh	Gesamtgewicht
Teverson	2017 Pfd.	4046 Pfd.	6063 Pfd.
Mains standup	2189 „	3903 „	6092 „
Heines begrannter Squarehead .	2244 „	3826 „	6070 „

Wegen der ungünstigen Witterung 1896 fällt der minder gute Körnerertrag des Teverson nicht allzu schwer in die Wagschale. Heines begrannter Squarehead bewahrte seine mehrfach beobachtete Vorzüglichkeit.

Im Jahre 1896 wurden Anbauversuche mit sechs Sorten Sommerweizen, acht Sorten Gerste und neun Sorten Hafer gemacht.

1. Sommerweizen.

Der zu den Versuchen dienende Acker war in Krume und Untergrund durchaus gleichmässig tiefgründiger humoser, milder Lehm auf Löss.

Die Vorfrüchte und zugehörigen Düngungen waren:

1893: Zuckerrübensamen mit 300 Pfd. Chilisalpeter und 300 Pfd. Thomasmehl pro Morgen.

1894: Winterweizen mit 100 Pfd. Chilisalpeter und 200 Pfd. Thomasmehl pro Morgen.

1895: Zuckerrüben mit 120 Ctr. Stallmist, 900 Pfd. Staubkalk und 187 Pfd. (16 %) Superphosphat.

1896: zum Sommerweizen 100 Pfund Chilisalpeter und 66.6 Pfd. (16 %) Superphosphat.

[1]) Deutsche Landw. Presse, XXIV. Jahrg. 1897, No. 10, 11, 12.

Die Parzellen wurden 120 Quadratruten = 1702 Quadratmeter gross gemacht.

Ueber das Ergebnis des Versuches hinsichtlich Ernte, Geldwert, Körneruntersuchungen und Wachstumsdauer giebt folgende Tabelle Aufschluss:

1896er Ernte vom Magdeburger Morgen.

Bezeichnung der Spielart	Körner Pfd.	Stroh und Spreu Pfd.	Gesamtgewicht Pfd.	Gesamtgeldwert ℳ	Verhältnis von Korn zu Stroh und Spreu	Hektolitergewicht kg	1000 Körner wogen g	Wachstumsdauer Tage
Strubes schles. Grannen	1456	2667	4123	139.51	35:65	76	43.75	137
Wasserlebener	1460	3159	4619	144.74	31:69	73.5	33.45	136
Noë	1511	3406	4917	151.15	30:70	73	47.75	142
Heines Kolben	1482	3138	4620	153.64	32:68	75.5	32.15	137
Japhet	1620	3294	4914	158.49	32:68	72.5	47.70	138
Bordeaux	1809	3403	5212	174.22	34:66	76	47.17	142
Durchschnitt 1896 . .	1556	3178	4734	153.62	32.3:67.7	74.41	41.99	136.7
„ 1895 . .	1502	2910	4412	127.56	34:66	78.66	40.98	118.6
„ 1894 . .	1310	2235	3545	104.38	36.6:63.4	75.80	33.41	133.2

Auffallend ist die niedrige Ernte von „Strubes schles. Grannen,“ der in früheren Jahren sehr gute Erfolge aufgewiesen hatte. Der „Bordeaux“ hat schon häufig hohe Erträge gebracht; seine guten Erfolge in regenreichen Jahren deuten daraufhin, dass dieser Weizen namentlich für reiche Böden feuchterer Zonen geeignet ist. „Heines Kolben“ gab auch 1896 auf dem Versuchsfelde keine hohe Ernte; sein kleines Korn gehört jedoch zu den proteïnreichsten, daher steht er dem Geldwerte nach über Noë trotz der kleineren Ernte.

Das Verhältnis vom Korn zum Stroh war 1896 weiter als in den letzten Jahren; dagegen war die Körnerausbildung eine gute.

1897 sollen zwei neue Sorten zum Vergleich angebaut werden, nämlich „Perle von Thüringen“ von Chrestensen-Erfurt, dem Noë im Aussehen ähnlich, und „Blé de Mars de Suède rouge barbu“ von Vilmorin.

2. Gerste.[1])

Neben den alten Gerstensorten kam 1896 eine Chevaliergerste zum Anbau:

„Wrinchs Premier“-Gerste, die sich durch frühe Reife, überaus feinhülsiges Korn und reichen Ertrag auszeichnen sollte.

[1]) Deutsche Landw. Presse, XXIV. Jahrg. 1897, No. 11.

Das Versuchsfeld, ein gleichmässiger, milder, humoser Lehmboden, hatte in den Vorjahren folgende Früchte getragen und folgende Düngungen erhalten:

1893: Erbsen mit 300 Pfd. Thomasmehl pro Morgen.

1894: Winterweizen mit 200 Pfd. Thomasmehl pro Morgen.

1895: Zuckerrüben mit 120 Ctr. Stallmist, 10 Ctr. Staubkalk, 300 Pfd. Chilisalpeter und 600 Pfb. Thomasmehl pro Morgen.

1896: zur Gerste 100 Pfd. Chilisalpeter und 50 Pfd. 16% Superphosphat.

Die 120 Quadratruten grossen Parzellen wurden am 24. März bestellt, der Aufgang der Saat erfolgte am 2. April, „Hanna“ begann schon am 10. Juni, die übrigen erst am 20. Juni in Aehren zu schiessen. Durch die zahlreichen Regen kamen die meisten Sorten schon am 23. Juli zum Lagern. Die Reife war bei »Hanna“ am 23. Juli, bei den übrigen am 1. August vollendet.

Das Ernteergebnis war folgendes:

1896er Ernte vom Magdeburger Morgen.

Lfd. №	Bezeichnung der Spielart	Schätzungswert für die t ℳ	Körner Pfd.	Stroh und Spreu Pfd.	Gesamtgewicht Pfd.	Gesamtgeldwert ℳ	Verhältnis von Korn zu Stroh und Spreu	Hektolitergewicht kg	1000 Körner wogen g	Wachstumsdauer Tage
1	Webbs bartlose . .	140	1671	2668	4339	143.65	38:62	66.5	41.62	[illegible]
2	Wrinchs Premier . .	140	1846	2741	4587	156.63	40:60	67	38.78	[illegible]
3	RichardsonsChevalier	155	1762	2346	4108	160.01	42:58	68.5	41.26	130
4	Challenge	150	1802	2554	4356	160.69	41:59	67.5	39.16	130
5	Goldfoil	150	1777	2942	4719	162.69	38:62	66.5	40.21	130
6	Goldene Melonen . .	155	1757	2714	4471	163.30	39:61	68	42.55	130
7	Heines Chevalier . .	155	1797	2476	4273	164.03	42:58	69.5	40.90	130
8	Hanna	155	1861	2000	3861	164.23	48:52	69.5	42.17	121
	Durchschnitt 1896 .	150	1785	2555	4340	159.40	41:59	67.87	40.83	128.[illegible]
	„ 1895 .	165.45	1533	2178	3711	151.38	41:59	72.5	46.28	102.2
	„ 1894 .	155	1827	2535	4362	170.28	41:59	66.73	41.04	124

Die Einschätzung der Sorten erfolgte durch einen Malzfabrikbesitzer. „Hanna“ wurde in diesem Jahre gegen 1895 sehr günstig eingeschätzt und steht auf einer Stufe mit „Richardsons“, „Goldene Melonen“ und „Heines Chevalier.“ Die „Hanna“-Gerste wurde durch den 1896er Witterungsverlauf insofern sehr begünstigt, als ihre Körnerausbildung vermöge ihrer Frühreife schon ganz vollendet war, als die anderen Sorten im Zustande der Milchreife zum Lagern kamen. Ausserdem konnte

„Hanna“ um 12 Tage früher gedroschen werden, während die übrigen Sorten durch Regen erheblich geschädigt wurden.

Dem Ertrage nach stehen der „Hanna“ am nächsten „Wrinchs Premier“ und „Challenge“.

Am ertragärmsten war „Webbs bartlose“, deren schwache Bestockungsfähigkeit bekannt ist.

Bei „Hanna“, „Richardsons Chevalier“ und „Heines Chevalier“ ist der Körnergehalt der Ernte ein hoher, bei den übrigen ist das Strohwachstum gegen die Körnerentwickelung begünstigt gewesen.

Das Körnergewicht war 1896 kleiner als in den Vorjahren.

3. Hafer.[1])

1896 wurden folgende, schon öfter geprüften Hafersorten angebaut: „Duppauer,“ „Heines ertragreichster,“ „Kolumbus,“ „Leutewitzer,“ „Riesen Sommer“ und „Trauben.“ Daneben gelangten noch folgende drei Neuheiten zum Anbau:

1. „Kunrauer,“ ein anscheinend frühreifer Hafer aus Kunrau.
2. „Groninger“,
3. „Beselers“.

Vorfrüchte und Düngungen des Versuchsfeldes waren:

1893: Hafer.

1894: Samenrüben mit 300 Pfd. Chilisalpeter, 300 Pfd. Thomasmehl, 180 Ctr. Stallmist und 20 Ctr. Staubkalk pro Morgen.

1895: Roggen mit 66 Pfd. Chilisalpeter und 20 Pfd. Thomasmehl pro Morgen.

1896: zum Hafer wurden 66 Pfd. Chilisalpeter im Frühjahr gegeben.

Die Bestellung erfolgte am 25. März. Der „Kunrauer“ fiel durch rasches Wachstum und hellere Blattfarbe auf; während die übrigen Sorten erst Anfang August reif wurden, war ersterer schon am 23. Juli mähreif geworden.

Die Hafenernte war, namentlich bezüglich des Körnerertrages, im allgemeinen eine sehr gute, wie die Tabelle auf Seite 556 zeigt.

Die besondere Bedeutung des „Kunrauer“ liegt in seiner ausgesprochenen Frühreife; der „Groninger“, anscheinend eine Sorte von mittlerer Reifezeit, zeichnet sich durch einen ungewöhnlichen Körneranteil seiner Ernte aus. „Kolumbus“ hat im Verhältnis zu seiner Körnerentwickelung eine ganz bedeutende Ernte hervorgebracht, sein

[1]) Deutsche Landw. Presse, XXIV. Jahrg. 1897, No. 12.

stets klein bleibendes Korn lässt jedoch nur auf einen geringen Nährwert schliessen. „Beselers“ konnte offenbar wegen der Ungunst des ersten Anbaues und der Jahreswitterung seine bekannte Vorzüglichkeit noch nicht bewähren. Der „Trauben“-Hafer dagegen hat auch in diesem Jahre seinen guten Ruf gerechtfertigt.

1896er Ernte vom Magdeburger Morgen.

Lfd. №	Bezeichnung der Spielart	Körner Pfd.	Stroh und Spreu Pfd.	Gesamtgewicht Pfd.	Gesamtgeldwert ℳ	Verhältnis von Korn zu Stroh und Spreu	Hektolitergewicht kg	1000 Körner wogen g	Wachstumsdauer Tage
1	Kunrauer	1618	2732	4350	136.53	37:63	44	25.22	129
2	Kolumbus	1957	3340	5297	165.50	36:64	39.5	22.65	134
3	Groninger	2105	2845	4950	170.54	42:58	40.5	28.32	133
4	Beselers	2001	3740	5741	172.47	34:66	42	28.43	135
5	Duppauer	2135	3260	5395	176.71	39:61	40.5	26.21	132
6	Riesen-Sommer . .	2175	3105	5280	177.86	41:59	40.5	28.22	132
7	Leutewitzer . . .	2158	3409	5567	179.75	38:62	41	26.75	134
8	Trauben	2181	3544	5725	182.65	38:62	41.5	27.68	134
9	Heines ertragreichster	2295	3554	5849	190.45	39:61	40.5	28.38	134
	Durchschnitt 1896 .	2069	3281	5350	172.49	38:62	41.11	26.87	132
	„ 1895 .	1556	3321	4877	137.64	31.7:68.3	49.35	27.07	107.5
	„ 1894 .	1879	3017	4896	156.83	38:62	44.10	26.79	128.[illegible]

Das Jahr 1896 war trotz der allgemeinen Witterungsungunst ein gutes Haferjahr. Jedoch zeigte sich, wie wichtig gerade beim Hafer ein kräftiger, widerstandsfähiger Halmbau ist. Bei allen Sorten zeigte sich schliesslich etwas Neigung zum Lagern, „Kunrauer“ und „Duppauer“ jedoch begannen schon am 9. Juli zu lagern; diesem Umstande dürfte auch bei den letzteren beiden Sorten die mangelhafte Entwickelung der Körner zuzuschreiben sein.

Im allgemeinen findet Verf. durch die Erfahrungen des Jahres 1896 aufs neue die Notwendigkeit örtlicher Anbauversuche bestätigt, ohne welche die Erzielung höchster Renten auf dem Bodenareale kaum möglich sein dürfte. [42] **Schütte.**

Technisches.

Ueber künstliche Kornaustrocknung auf dem endlosen Tuch (System Angele) in der Stärkefabrik Loitz.

Von **F. Hoffmann.**[1])

Der Trockenapparat besteht aus 23 Etagen und ist so eingerichtet, dass die aufgetragene Stärke in 38 Minuten die sämtlichen Etagen durchläuft. Für Getreidetrocknung wurde die Einrichtung derartig modifiziert, dass durch einfaches Wechseln der Antriebsscheiben ein einmaliger Durchgang des Getreides auch in 22 Minuten erreicht werden konnte. Die zu den Versuchen notwendigen Wasserbestimmungen wurden mittels des 1000 Körnergewichts bewerkstelligt. Man kann mit dieser Methode natürlich nur den relativen Wassergehalt bestimmen, indem man aus der Differenz des 1000 Körnergewichts vor und nach der Trocknung den Wasserverlust in Prozenten ausdrückt.

Zur Trocknung gelangten Weizen, Roggen und Gerste. Nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die einzelnen Versuche.

Versuch	Getreide-art	Wassergehalt vor dem Trocknen %	Wassergehalt nach dem Trocknen %	Höchste Temperatur im Getreide	Jedes einzelne Korn blieb der Trocknung ausgesetzt Min.	Luftzug	Leistungsfähigkeit des Apparates in d. Stunde Ctr.	Keimfähigkeit. Es keimten nicht %	Backfähigkeit
I	Weizen	18.7	14.8	78° C.	38′	mässig	60	—	Nicht untersucht
II	Roggen	17.2	11.9	65° C.	38′	„	40	2[2])	
III	„	„	9.8	65° C.	2 × 38′	„	20	—	
IV	„	„	9.7	—	2 × 22′	etwas stärker	30	3[2])	
V	Gerste	18.8	14.4	75° C.	38′	mässig	40	54[3])	
VI	„	„	11.1	55 bis 60° C.	22′	stark	120	24[3])	
VII	„	„	10.7		2 × 22′	„	60	12	
VIII	„	„	10.0		3 × 22′	„	40	9	
IX	„	„	8.6		4 × 22′	„	30	90	
								30	

Die Versuche beweisen, dass es möglich ist, Getreide von 19% Wassergehalt in 22 Minuten soweit zu trocknen, dass es nur 11—12%

[1]) Zeitschr. f. Spir.-Ind. 1896, Nr. 49, S. 393.
[2]) Beim ursprünglichen Roggen keimten 1.9% Körner nicht.
[3]) Bei der ursprünglichen Gerste keimten 40% nicht.

Wasser enthält und von seiner Keimfähigkeit nichts einbüsst. Das Resultat ist noch günstiger zu gestalten, wenn man die in dem Getreide durch den Trockenprozess aufgespeicherte Wärme verwertet.

Diese Wärme hat das Bestreben, das im Korn enthaltene Wasser zu vergasen. Es muss nun dafür Sorge getragen werden, dass durch Zufuhr von trockener Luft die nachträglich ausgestossene Feuchtigkeit entfernt wird, d. h. es muss eine Kühlvorrichtung nach der eigentlichen Trocknung eingeschaltet werden, wodurch eine bestimmte Menge Heizmaterial gespart wird. Es wäre ganz fehlerhaft, das warme Getreide an der Luft liegen zu lassen, weil das nachträglich heraustretende Wasser durch die Berührung mit der kalten Luft sich wieder am Getreide niederschlägt.

Der günstige Versuch VI zeigt, dass mit dem Apparat in Loitz pro Stunde mindestens 120 Ctr. Getreide getrocknet werden unter vollständiger Erhaltung der Keimkraft. Diese grosse Leistungsfähigkeit legt den Gedanken nahe, ob es nicht möglich wäre, auf diese Weise in nassen Jahren das Getreide auf dem Halm zu trocknen.

[142] H. Falkenberg.

Untersuchungen über einige Konsistenzfehler bei der Butter, sowie über den Bau der Milchkügelchen.

Von Prof. **V. Storch.**[1])

Die in diesem Berichte besprochenen Butteruntersuchungen knüpfen sich an die Butterausstellungen des dänischen Versuchslaboratoriums und haben den Zweck, auf wissenschaftlichem Wege Klarheit über solche Konsistenzfehler der Butter zu schaffen, deren wahre Natur und Ursache man noch nicht kennt.

Die Untersuchungen zerfallen in vier Hauptabschnitte.

1. Vergleichende Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der Butter mit oder ohne gewisse Konsistenzfehler.

Wird eine sehr dünne Butterschicht bei starker Vergrösserung (300 mal lin.) untersucht, so wird man überall in der Butter eine unzählbare Menge zirkelrunder Flecken von verschiedener Grösse entdecken. Die Flecken sind nicht Fettkügelchen, sondern Flüssigkeitstropfen. Wird Butter in kochendes Wasser gebracht, so behält sie ihr

[1]) 36te Beretning fra den Kgl. Veterinär- Landbohöjskoles Laboratorium for landökonomiske Forsög. Kjöbenhavn 1897, 4°, S. 1—135, mit 2 Phototypie-Tafeln.

charakteristisch opakes Aussehen und sammelt sich beim Stehen als eine Rahmschicht.

Wird die so fein verteilte Butter mikroskopisch untersucht, so zeigt sie einen Bau, demjenigen der ursprünglichen Butter ähnlich, denn die kleinen Flüssigkeitstropfen werden in unverändertem Zustande und derselben Grösse wiedergefunden. Wird Butter bei ca. 40° C. geschmolzen, so scheidet sich eine weisse, käseähnliche Substanz aus, die sich als aus einer zahllosen Menge Tropfen von der gleichen Grösse, wie die Flüssigkeitstropfen in der Butter, bestehend zeigt. Die mikroskopischen Flüssigkeitstropfen der Butter verhalten sich folglich, nachdem sie vom Butterfett ausgeschieden und entfernt sind, ganz wie eine Emulsion. Es sind dieselben, welche der Butter ein vom reinen Butterfette verschiedenes Aussehen geben und diejenigen Substanzen enthalten, welche der frischen Butter einen eigentümlichen Geschmack und Geruch mitteilen, und die Zahl und Grösse dieser Tropfen stehen in genauer Beziehung zu gewissen Verschiedenheiten in der Konsistenz der Butter.

Bei den Butterausstellungen zeigte es sich, dass das Quantum Lake (Salzlauge), welches von den verschiedenen Buttermarken abgegeben wurde, in keinem bestimmten Verhältnisse zum prozentischen Wassergehalte der Butter stand. Die Lake gebende Butter enthält nur mehr Wasser als sie im Stande ist festzuhalten.

Werden dünne Schichten nichtlakegebender und lakegebender Butter unter dem Mikroskope betrachtet, so zeigen sie eine sehr verschiedene Struktur. In der lakegebenden Butter werden verhältnismässig wenige, aber grosse Flüssigkeitstropfen, in der nichtlakegebenden viele kleine und nur ausnahmsweise grosse Tropfen gefunden.

Die Butter lässt sich nach ihren Konsistenzverschiedenheiten in drei Gruppen ordnen:

I. Butter von „klarer“ Konsistenz,
II. Butter von „dicker“ Konsistenz,
III. Butter von „fleckiger“ Konsistenz.

Gruppe	Beschaffenheit der Butter	% Gehalt an Wasser	von 100 Drittel gaben Lake	*g* Lake pro Drittel
I	**„feinste Butter“**	**14.53**	**39**	**80**
	fehlerfrei	14.37	30	65
II	**„dicke Butter“**	**15.14**	**13**	**10**
	sonstige Konsistenzfehler	14.80	22	30
III	**„fleckige Butter“**	**14.97**	**67**	**300**
	Farbenfehler	14.49	60	135

In der ersten Gruppe wird gewöhnlich die beste Butter gefunden. Die genannten drei Hauptgruppen verhalten sich, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich, sehr verschieden, sowohl in Bezug auf die Menge der lakegebenden Marken, wie auf die Menge der abgelaufenen Lake.

„Dicke“ Butter zeigt den grössten Wassergehalt, die wenigsten Marken mit abgegebener Lake und die kleinste Lakemenge. „Fleckige“ Butter steht im Wassergehalt der „dicken“ am nächsten, aber sie ist weit mehr lakegebend. Die „klare“ Butter hat den kleinsten Wassergehalt, giebt häufig Lake ab, aber nicht viel.

Durch mikroskopische Untersuchungen fand Verf., dass die „dicke“ Butter immer eine weit grössere Anzahl, namentlich von sehr kleinen Flüssigkeitstropfen hatte als die „klare“ Butter, die stets viele, verhältnismässig grosse Flüssigkeitstropfen enthielt.

Bei der „fleckigen“ Butter haben die opaken, weissen Partien eine Struktur wie die „dicke“, die übrigen Partien aber wie die „klare“ Butter. Die „fleckige“ Butter muss deshalb als ein Gemisch von „klarer“ und „dicker“ Butter betrachtet werden. Die Bestimmung der Tropfenanzahl und Tropfengrösse in 1 *cbmm* Butter der verschiedenen Gruppen gab das folgende durchschnittliche Resultat:

Kugeldiameter		0.0396—0.0862	0.025—0.039	0.018—0.023	0.01129—0.0155	klein. als 0.01129
„Dicke“ Butter		56	274	656	3420	12600000
„Klare“ Butter		95	510	1010	4341	3552000
Fleckige	Klare Teile	138	371	979	4498	2832000
	Weisse Flecken	55	229	574	4262	10950000

Vom Gesamtwassergehalt der Butter wurden als Tröpfchen der verschiedenen Grössenklassen die folgenden Prozentanteile gefunden. In der „dicken“ Butter und in den weissen Teilen von der „fleckigen“ 90% als sehr kleine, 5% als grosse Tropfen. In „klarer“ Butter und in den klaren Teilen der „fleckigen“ dagegen bezw. ca. 81% und 12%.

Hierin sucht Verf. die Erklärung dafür, dass die „klare“ und „fleckige“ Butter mehr Lake als die „dicke“ Butter abgiebt.

2. Chemische Untersuchungen von Milchserum in der Butter (Butterserum).

Im Jahre 1874 machte Verf. bei mikroskopischen Untersuchungen über das Buttern die Beobachtung, dass zwischen den Butterkügelchen eine eigentümliche, dickflüssige Flüssigkeit eingeschlossen war. Die-

selbe fasste er als ein Bindemittel auf, welches die kleinen Butterkügelchen zusammenleimt.

Ferner fand Verf. durch seine chemischen Studien über die Butterbildung, dass das Butterserum bedeutend reicher an Eiweissstoffen, aber viel ärmer an Milchzucker war als sowohl das entsprechende Rahmserum, als auch das Buttermilchserum, und weiter, dass das Rahmserum immer etwas mehr Eiweissstoffe, aber etwas weniger Milchzucker als das entsprechende Buttermilchserum enthielt.

Verf. meinte hieraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass das Rahmserum während des Butterns eine Spaltung erleidet, und dass eine gewisse Menge eines wasserhaltigen Eiweissstoffes abgeschieden wird und in die Butter übergeht.

Sowohl Butter- wie Rahmserum liessen sich hiernach als aus zwei Bestandteilen (Buttermilchserum und eine sehr wasserhaltige Eiweisssubstanz) zusammengesetzt betrachten. Letztere, vom Verf. „Caseïnhydrat“ genannt, sollte ca. 92 % Wasser, 7 % Eiweissstoffe und ca. 0.8 % Aschensubsubsubstanz enthalten.

Durch Analysen von Butter- und Rahmserum desselben Ursprungs wurde ein einigermassen konstanter „Serums-Unterschied“ gefunden, von obgenannten wasserhaltigen Eiweissstoffen herrührend. Es scheint, als wenn diese Substanz, die stets in Butter mit dem Fette zusammen auftritt und schon in der Milch vorkommt, an die Milchkügelchen gebunden sei und diesen in den Rahm hinüberfolgt. Bei der Butterbildung kommt sie in die Butter und muss deshalb unter den Eiweissstoffen derselben wiedergefunden werden.

Verf. führt einige Untersuchungen über die Eiweissstoffe der Butter an. In reinem Zustande werden sie als ein staubfeines, weisses Pulver erhalten. Mit schwacher Natronlauge oder mit Ammoniak behandelt, quillt letzteres auf und bildet eine steife, kleisterartige Masse, die grosse Mengen Wasser aufsaugt. Wird diese Masse mit grösseren Mengen Wasser behandelt, so setzt sich ein kleisterartiger Niederschlag langsam ab, der nach Auswaschen und Trocknen zu einem feinflockigen und sehr hygroskopischen Pulver von weissgrauer Farbe zerfällt. In seinen Eigenschaften zeigt es sich verschieden sowohl vom Caseïn als auch vom Laktalbumin. Von der ganzen Eiweissmenge der Butter machte dieser in schwacher Natronlauge unlösliche Eiweisskörper ca. 60 % aus.

Durch Vergleich dieser Zahl mit denjenigen, die durch Berechnung von den Eiweissstoffmengen des Serums-Unterschiedes erhalten werden,

glaubt Verf. behaupten zu können, dass der unlösliche Eiweisskörper der Butter grösstenteils dem „Serums-Unterschiede" gehört und mit dem „Caseïnhydrat" identisch ist.

Derjenige Teil von den Eiweissstoffen der Butter, der in schwacher Natronlauge löslich war, bestand aus Caseïn.

3. Untersuchungen über den Bau der Milchkügelchen.

Verf. hat den Versuch von **Danilewsky** und **Radenhausen**, die Milchkügelchen zu isolieren, wiederholt, benutzte aber hierbei ein von dem der genannten Forscher etwas abweichendes Verfahren, indem eine Schlämmung zuerst, aber mit ungünstigem Resultate, mittels Wasser, dann mittels einer 33 %igen Rohrzuckerlösung, versucht wurde. Nach 24 Stunden hatte sich der Rahm abgesetzt. Dieser wurde wieder mit einer neuen Zuckerlösung geschlämmt. Dieses Auswaschen wurde viermal wiederholt, bis die Zuckerlösung ganz wasserklar war.

Die fernere Reinigung wurde durch Centrifugieren des mit Wasser vermischten Rahmes bewerkstelligt. Das Auswaschen wurde auch hier viermal, bis das Waschwasser klar war, wiederholt.

Der Rahm enthielt bei

Waschen mittels Zuckerlösung .	12.87 % Fett,	0.051 %	N.
„ „ Wasser (Centr.)	14.42 % „	0.028 %	„

Die mehrmals wiederholten Versuche zeigten, dass die Eiweissstoffmenge, die weggewaschen wurde, bei jedem neuen Waschen sehr bedeutend abnahm, nach dem vierten und fünften Waschen sehr gering war, und dass das Verhältnis zwischen Fett und Stickstoff bei den zwei letzten Waschungen nur sehr wenig verändert wurde. Verf. zieht hieraus den Schluss, dass die Milchkügelchen mit einer gewissen Menge Eiweissstoff eng verbunden sind, und dass letzterer sich nicht von diesen Kügelchen, auch durch sehr gründliches Auswaschen, entfernen lässt.

Wird der rein gewaschene Rahm mit Aether oder Benzin geschüttelt, so gelingt es nicht, das Fett in Lösung zu bringen; wird dagegen etwas Essigsäure zugesetzt, so scheidet sich eine klare, gelbe Fettlösung oben ab, und die untergeschichtete Flüssigkeit enthält einen gallertartigen, etwas schleimigen Niederschlag suspendiert.

Dieser Niederschlag wurde vom Verf. isoliert und stellte im trocknen Zustande ein weissgraues, feinflockiges, sehr hygroskopisches Pulver dar. Es war in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, löslich in starken Säuren und Alkalien, gab die für Eiweissstoffe charakteristischen



Farbenreaktionen und reduzierte, nach vorherigem Erwärmen mit Salzsäure, die Fehling'sche Lösung.

Der Gehalt dieses Präparates an Aschensubstanz variierte zwischen 6 und 8 %, und der Stickstoffgehalt war viel niedriger als bei anderen Eiweisssubstanzen, nämlich nur ca. 14.5 %, auf aschenfreie Substanz berechnet. Es stellt also einen von Caseïn, Globulin und Albumin der Milch gänzlich verschiedenen Körper dar.

Verf. identifiziert nun die hier besprochene, von ihm reinpräparierte Substanz mit dem im Abschnitt 1 oben erwähnten, auf dem Wege der Berechnung im Butter-Serum nachgewiesenen Eiweisskörper („Serumdifferenz" oder „Caseïnhydrat"), und findet, dass dieser ca. 64 % der in der Butter enthaltenen Gesamt-Eiweisssubstanz ausmacht.

Nach vielen Versuchen ist es Verf. gelungen, die Milchkügelchen des reingewaschenen Rahmes zu färben. Die schönsten Resultate wurden bei Verwendung von wässerigen Lösungen Pikrocarmin oder Nigrosin erhalten, während Gentianaviolett und Fuchsin eine teilweise Koagulation der Eiweisskörper bewirkten. Die Färbung zeigt sich permanent, auch nach dem Wiederentfernen des überschüssigen Farbstoffes, und zwar zeigte sich bei hinreichender Vergrösserung die ungefärbte Masse der Fettkügelchen von einer gefärbten Schicht umgeben.

Verf. schliesst hieraus, dass die besprochene wasserreiche Eiweisssubstanz die Fettkügelchen als eine Schleimmembran umschliesst. Durch dieses Verhalten lässt sich, meint Verf., die Butterbildung erklären. Zwar lässt sich die Schleimmembran durch mechanische Mittel nicht gänzlich entfernen, denn auch nach dem Zusammenkleben der Fettkügelchen in der Butter ist noch jedes einzelne Kügelchen mit einer sehr dünnen Membran umgeben. Der allergrösste Teil der Membran wird jedoch bei dem Butterungsprozesse entfernt.

Durch die Erschütterung des Rahmes quillt die Schleimmembran auf, wird zum Teil von den Kügelchen losgerissen, und verteilt sich in dem Rahmserum. Ist die Schleimhaut genügend dünn geworden, so kleben die Milchkügelchen zusammen. Die innere, den Fettkügelchen am nächsten anliegende Schicht der Schleimhaut scheint von grösserer Zähigkeit zu sein, wird während der Butterbildung zwischen den zusammengeklebten Milchkügelchen eingeschlossen und zeigt sich beim Betrachten der Butter unter dem Mikroskop als eine Menge von kleinen Flüssigkeitstropfen.

4. Untersuchungen über die Ursachen der Entstehung gewisser Konsistenzfehler der Butter.

Nach den Erwägungen Verf.'s scheint es einleuchtend, dass die Beschaffenheit der Schleimmembran und die Art und Weise, wie der restierende Teil hiervon in der fertigen Butter verteilt ist, von grosser Bedeutung für die Beschaffenheit der Butter sein muss. Die oben (siehe Abschnitt 1) erwähnten Untersuchungen über die verschiedene mikroskopische Struktur der Butter, und der Umstand, dass der als mikroskopisch sichtbare Tröpfchen vorhandene Wassergehalt der Butter zum grössten Teil an die Schleimmembranreste gebunden ist, illustrieren ferner den Zusammenhang zwischen der Verteilungsweise der Membran und der Struktur der Butter.

Verf. berechnet nun die Zusammensetzung des Butterserums und dessen Gehalt an Membransubstanz für die verschiedenen Butterarten mit dem in nebenstehender Tabelle dargestelltem Durchschnittsresultate:

	Prozent. Zusammensetzung d. Schleimmembran			Prozent. Zusammensetzung der Butter		Wasserhaltige Schleimmembransubstanz			Wasser- und aschenfreie Schleimmembransubstanz in der Butter	
	% Eiweisssubstanz	% Aschensubstanz	% Wasser	% Fett	% Butterserum	im Butterserum %	in der Butter %	in der Butter pro 100 Teile Fett	%	pro 100 Teile Fett
„Dicke" Butter	5.67	2.38	91.95	81.99	15.95	43.6	6.95	8.48	0.39	0.48
„Klare" Butter.										
Lakehaltig . .	4.89	2.39	92.72	83.26	14.92	54.2	8.09	9.72	0.39	0.48
Nichtlakehaltig	4.20	1.44	94.36	82.75	15.06	51.4	7.74	9.35	0.32	0.39

Es scheint daraus hervorzugehen, dass die **schleimige Membransubstanz der „dicken" Butter weniger wasserhaltig als diejenige der „klaren" Butter ist**, und dass die in „**klarer**", **lakegebender Butter enthaltene Membransubstanz am wasserreichsten ist.**

Die Verteilungsweise dieser Substanz in der Butter während des Butterungsprozesses wird alsdann von dem grösseren oder geringeren Wassergehalte des Schleimes abhängig sein. Das verschiedene Wasserbindungsvermögen der Membransubstanz lässt sich aber nur durch irgend eine chemische Veränderung derselben Substanz während der Rahmsäuerung erklären. Jedenfalls war Verf. nicht im Stande, die physischen Faktoren während der Butterbereitung als Ursache der genannten Verschiedenheit zu erkennen. Der Umstand, dass die „dicke" Butter auch

gewöhnlich einen bitteren Geschmack zeigt, schien dagegen einen Zusammenhang zwischen den beiden Butterfehlern anzudeuten, wonach also auch die Ursache des „Dickigwerdens“ der Butter von bakterieller Natur sein würde.

Um diese Frage zu erhellen, infizierte Verf. verschiedene Portionen steriler Magermilch mit Spuren von „dicker“ oder von „klarer“ Butter, und mit den in dieser Weise dargestellten „Säurekulturen“ wurden verschiedene, vergleichbare Portionen desselben Rahmes gesäuert und verbuttert. Die hierdurch gewonnenen Butterproben waren zu klein, um von butterhändlerischem Standpunkte aus beurteilt zu werden, aber die eigentümliche mikroskopische Struktur war mit derjenigen der betreffenden „Mutter-Butter“ übereinstimmend, wie folgende Daten erweisen.

Durchschnittl. Zahl von Flüssigkeitstropfen pro *cbmm* Butter:

dicke Butter	ursprüngliche	13602000
	imitierte	12020000
klare Butter	ursprüngliche	38360000
	imitierte	54400000

Die „Dickigkeit“ der Butter ist also als eine Infektionskrankheit zu betrachten. Der von den betreffenden Mikroorganismen erzielte Säuerungsprozess verläuft in abnormer Weise, wodurch sich die für diesen Fehler eigentümliche Struktur der Butter ergiebt. In Uebereinstimmung hiermit war auch der Säuerungsgrad des Rahmes und der Buttermilch verschieden, je nachdem „dicke“ oder „klare“ Butter verarbeitet wurde, obgleich die übrigen Faktoren während des Säuerungsprozesses vollständig gleich waren. Bei den eben genannten vergleichenden Butterungsversuchen wurden nämlich *ccm* $^1/_{10}$ Normallauge zur Neutralisation von je 100 *ccm* Buttermilch verbraucht

von imitierter „dicker“ Butter	85.8 *ccm*	Lauge
„ „ „klarer“ „	92.0 *ccm*	„

[193] John Sebelien.

Kleine Notizen.

Die dritte kurländische Enquêtereise (10. bis 22. Juli 1895) nebst einer vorläufigen Besprechung der Ergebnisse, welche inzwischen bei den Analysen der gelegenlich der zweiten kurländischen Enquêtereise (23. Juni bis 7. Juli 1894) entnommenen Bodenproben erhalten wurden. Von Prof. Dr. George Thoms, Vorstand der Versuchsstation am Polytechnikum zu Riga.[1])

[1]) Landwirtschaftliche Beilage zur Düna-Zeitung, Nr. 205, 211 und 217.

Verf. stellt auf Grund der gewonnenen Reiseeindrücke bezüglich der Sommerfelder, im Gegensatze zur Winterung, gute Ernten, im ganzen ein günstiges Gesamtergebnis in Aussicht.

Die Kunstdünger haben sich so gut wie überall eingebürgert, vornehmlich Superphosphat, das im Frühjahre, und Thomasmehl, das neben Stallmist im Herbst gegeben wird. Auf zwei Gütern mit sehr sandigen Böden hatte Knochenmehl sich besonders bewährt. Kalisalze hatten selten Mehrerträge bewirkt und wurden wenig angewandt. Nur auf einigen Moordämmen hatte man mit Kaliphosphatdüngung bedeutende Erfolge gehabt. Konzentrierte Stickstoffdünger wurden noch nicht regelmässig angewandt. Die kurländischen Ackererden sind eben fast durchweg reich an Stickstoff und Kali, arm an Phosphorsäure.

Auf einigen Gütern machte Verf. interessante Beobachtungen bezüglich der Viehhaltung. Ein Gut besass eine holländische Rindviehherde, deren Genügsamkeit gerühmt wurde, auf einem andern fand sich durch Allgäuer Blut verbessertes Landvieh, dessen Milchergiebigkeit durch rationelle Fütterung in kurzer Zeit in dem Verhältnis von 13 : 90 gesteigert worden war; den Kälbern werden hier zur Erzielung einer hornlosen Herde die durchbrechenden Hörner mit Kali weggeätzt.

Analytische Ergebnisse, betreffend die auf der zweiten kurländischen Enquêtereise (23. Juli 1894) entnommenen Bodenproben:

Entsprechend der grösseren Regenmenge des Jahres 1894 gegenüber dem Vorjahre (13.2 *mm* Juniregenhöhe gegen 72.2) fand man einen durchschnittlichen Wassergehalt der Ackerkrumen von 12.47% gegen 10.87% im Jahre 1893. Der Durchschnittswassergehalt der Untergründe war dagegen, entsprechend den vorangegangenen Winteren, 1893 11,31%, 1894 9.43%. Die Durchschnittsfeuchtigkeit zwischen Ober- und Untergrund ist in beiden Jahren überraschender Weise fast gleich. Auch in diesem Jahre kommt Verf. zu dem Schlusse, dass die Ackerkrumen der besseren Böden im allgemeinen durch eine gleichmässigere Verteilung des Wassergehaltes, als die unfruchtbareren ausgezeichnet sind. Auch steht die Güte des Bodens meist im umgekehrten Verhältnis zum Wassergehalt. Das Optimum des Wassergehaltes liegt, abgesehen von Böden besonderer Beschaffenheit, anscheinend um 15% herum. Verf. nimmt Gelegenheit, die von verschiedenen Seiten verlangten Untersuchungen über die Wasserkapazität der Böden an der Hand theoretischer Betrachtungen als praktisch unwichtig gegenüber dem Wassergehalt hinzustellen und spricht dann im Anschlusse an die gefundenen Wasserverhältnisse aus, dass sich aus ihnen im allgemeinen auf die Drainagebedürftigkeit des betreffenden Bodens schliessen lasse. Ferner betont er die Wichtigkeit der häufigen Nebel, denen er auch einen obschon geringen Wert als Stickstoffquelle zuspricht, für die Boden- und Pflanzenfeuchtigkeit. Hinsichtlich der Phosphorsäure (0.034—0.186% Phosphorsäuregehalt in den Krumen) empfiehlt Verf. fast durchweg reichliche Düngung. Auch in diesem Jahre findet sich, dass der Phosphorsäuregehalt, nebenbei bemerkt auch der Magnesiagehalt und die Krumentiefe, mit der Fruchtbarkeit der Böden steigt und fällt, und dass der Phosphorsäuregehalt der Krumen grösser ist als der der Untergründe.

Die Stickstoffmengen (Krumen 0.059—0.494%, Untergründe 0.007—0.226%) zeigen sich am höchsten bei den schlechtesten, nassesten Böden, wohl infolge stickstoffkonservierender Eigenschaften des feuchten Bodens; von diesen abgesehen sind die besten Böden die stickstoffreicheren. Ungefähr die Hälfte der Böden würde nach des Verf. Ansicht für Stickstoffzufuhr dankbar sein.

Auch an Kali (Krumen 0.062—0.594%, Untergründe 0.046—1.022%) zeigen sich die fruchtbarsten Böden am reichsten, die mittleren den schlechten gleich, und es erscheint im allgemeinen Kalizufuhr nicht geboten. In ähnlichem Verhältnisse steht der Kalkgehalt zur Fruchtbarkeit. Das bereiste



Gebiet ist kalkarm und meistens Mergelung oder Kalkung geboten, oft mit gleichzeitiger Drainage.

Im Durchschnitt übertreffen die Untergrundsproben die zugehörigen Krumen in Bezug auf die Höhe der Ammoniakabsorption.

Im kommenden Jahre hofft Verf. den Abschluss sämtlicher Analysen und die Verarbeitung aller Resultate aus den Untersuchungen der Böden von allen drei kurländischen Enqêtereisen veröffentlichen zu können.

[256] L. v. Wissell.

Ueber den Wert des Schornsteinrusses als Düngemittel und die richtige Art, seinen Wert zu bestimmen. Von A. Mayer.[1]) Bei der Untersuchung eines Russes, der von einer Feuerung mit gemischtem Brennmaterial stammte, stellte Verf. fest, dass in demselben bei 5% Stickstoff davon 2.5% nur in der Form von Ammoniak bei einem Gehalte von 28.5% Asche enthalten sind,. während er in dem reinen Torfrusse bei einem Aschengehalt, von 22.6% volle 8% Stickstoff, aber nur 4.6% in der Form von Ammoniak, fand. Die ungefähr 40% des Stickstoffs, welche nicht als Ammoniak bestimmt werden konnten, sind nach Ansicht des Verf. als Pyridinbasen vorhanden. Bei der unvollkommenen Verbrennung hat man es ja partiell immer mit trockener Destillation zu thun, bei welcher die Pyridinbasen entstehen. Um den Düngerwert des Russes festzustellen, darf man nur den Ammoniakstickstoff in Rechnung ziehen und nicht den Gesamtstickstoff, da die Pyridinbasen wohl teilweise dem Russe giftige und nur zum Fernhalten von Schädlingen nützliche Eigenschaften mitteilen.

[123] H. Falkenberg.

Ueber dolomitische Mergel und solche mit anderen Verunreinigungen. Von Adolf Mayer.[2]) Verf. untersuchte einen Mergel von der nordholländischen Insel Tessel, welcher 36.4% kohlensauren Kalk und 18.1% kohlensaure Magnesia enthielt. Dicht neben diesem Mergel wurde ein anderer gefunden mit 25% kohlensaurem Kalk und 3.5% kohlensaurer Magnesia. Ein dritter Tesselscher Mergel zeigte 10.4% kohlensauren Kalk und 1.9% kohlensaure Magnesia. Dagegen besass ein sehr reicher Mergel aus dem Binnenlande, von Walkenburg bei Maastricht neben 90% kohlensaurem Kalk noch nicht 2% kohlensaure Magnesia, und alle anderen binnenländischen Mergel zeigten bei sehr verschiedenem Gehalte an Karbonaten überhaupt ähnliche Verhältnisse.

Die dolomitisierten Mergel auf Tessel bieten ein sehr zugängliches Beispiel dar für eine sehr recente Dolomitisierung eines ursprünglich unzweifelhaften, ziemlich reinen Calciumkarbonats. Der dolomitische Mergel kann ohne Bedenken für dieselben land- und forstwissenschaftlichen Zwecke anempfohlen werden, zu welchen die reinen Kalkmergel seit langer Zeit gebraucht werden.

Verschiedene Mergel, und namentlich gelbgefärbte und dichte Sorten, zeigten zuweilen recht grossen Gehalt an Ferrokarbonat, so dass sie sich in ihrer Zusammensetzung dem Mineral näherten, welches man als Thoneisenstein zu bezeichnen pflegt. Ein „Mergel" zeigte nur so geringe Mengen von Kalk (0.3%) und Magnesia (0.2%), dass er als ein durch Sand verunreinigter Spateisenstein bezeichnet werden konnte.

[124] H. Falkenberg.

Ueber Düngungsversuche mit Eriken. Ausgeführt in der gärtnerischen Abteilung der königlichen Versuchsstation für Pflanzenkultur zu Dresden. Von F. Ledien, Garteninspektor, Dresden.[3]) Verf berichtet über Fälle, wo Eriken beim Giessen mit Brunnenwasser sehr gut gediehen, beim Giessen mit Leitungswasser heruntergekommen sind; die Analyse ergab bei dem Brunnenwasser hohen, bei dem Leitungswasser niederen Gehalt an Salpetersäure. Das führte zu entsprechenden Düngungsversuchen. Ausser-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1897, Bd. 45, S. 7.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1897, Bd. 45, S. 9.
[3]) Gartenflora, Zeitschrift für Garten- und Blumenkunde, 46. Jahrgang, Heft 11.

dem galt es, dem Nichtblühen gewisser spätblühender Sorten vorzubeugen, das gern nach regnerischen Sommern und bei dauernder starker Stickstoffzufuhr eintritt.

Die Düngung der Eriken mit flüssigem Kuhdung, mit Hornspänen und mit Knochenmehl ist gefährlich, weil sie leicht Wurzel- und Stammfäule zur Folge hat; von solcher Düngung wurde bei den Versuchen abgesehen, auch von andern Mitteln mit nicht ganz genau bekannter Zusammensetzung. Nur reine Salze und deren Handelsformen wurden angewandt. Es wurde bei den Düngungen nicht von der Aschen- und der Bodenanalyse ausgegangen, sondern es wurde systematisch mit den verschiedenen Salzen probiert. Einzeln und in verschiedenen Kombinationen wurden salpetersaures Ammoniak, Chilesalpeter, salpetersaures Kali und salpetersaurer Kalk, ferner Kali und Kalk als phosphor- und kohlensaure Salze angewandt, und zwar in Lösungen von 2 *g* auf 1000 *ccm* Leitungswasser. Das Giessen begann, als die Töpfe gut durchwurzelt waren, in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte August. Wöchentlich zweimal wurden, wie es nach mehrfachen Vorversuchen zweckmässig erschien, 50 *ccm* pro fünfzölligen Topf gegeben. Ueber ein Dutzend verschiedene Eriken wurden als Versuchspflanzen benutzt. Aus der Tabelle über die Resultate ist folgendes ersichtlich: Salpetersaures Ammon, salpetersaures Kali und salpetersaures Natron, alle einzeln, beeinflussen Wuchs und Laubfärbung in sehr günstiger Weise; salpetersaures Ammon bewirkt infolge seines hohen Stickstoffgehaltes leicht ein Vergeilen. Die Stickstoffpflanzen zeigen sich gesund und unempfindlich gegen Sonne und Trockenheit. Phosphorsäure allein und Kali allein übten keine besondere Wirkung, während die Kalksalze vegetationshemmend und den Blütenansatz fördernd wirkten. Die zu erwartende Stickstoffwirkung des salpetersauren Kalkes wird durch den Kalkgehalt dieses Salzes unterdrückt. Es war unter anderem durch salpetersaures Ammon das Blühen einiger Sorten ganz verhindert, dagegen durch Kalkgabe um zehn Wochen vor die Blütezeit der andern gerückt. Kombinierte Düngungen hatten dieselben Erfolge, wie die darin enthaltene Stickstoffgabe allein; aber salpetersaures Salz und später Kalksalz zu derselben Pflanze bewirkten erst üppiges Wachstum, dann frühe Blüte. Von den angewandten Salzen, deren Benutzung in der gärtnerischen Praxis kaum Schwierigkeiten oder gar Nachteile entgegenstehen, empfiehlt Verf. besonders Chilesalpeter und sauren phosphorsauren Kalk (Alberts Doppelsuperphosphat Marke D. S.). [147] L. v. Wissell.

Ein Düngungsversuch mit Gerste, ausgeführt in der Versuchswirtschaft Lauchstädt. Von M. Märcker.[1]) Mit zwei Hannagersten und vier Chevaliergersten wurden je acht Parzellen besät. Der Boden ist humoser, milder Lösslehmboden. Vorfrüchte und Vordüngungen waren gewesen: 1895 Zuckerrüben mit zwei Doppelzentnern Superphosphat und drei Doppelzentnern Chilesalpeter, 1894 Rauhweizen mit 400 Doppelzentnern Stallmist, drei Doppelzentnern Superphosphat und drei Doppelzentnern Chilesalpeter pro Hektar, 1893 Zuckerrüben, mit vier Doppelzentnern Thomasphosphatmehl im Herbst, zwei Doppelzentnern Superphosphat im Frühjahr und drei Doppelzentnern Chilesalpeter, 1892 Square-head-Weizen mit zwei Doppelzentnern Superphosphat und einem Doppelzentner Salpeter im Frühjahr. Bei den Versuchen erhielten die acht Parzellen 40 Kilo wasserlösliche Phosphorsäure pro *ha* und ausserdem folgende Düngungen:

1. und 5. keine,
2. (ohne Kainit) und 6. (600 *kg* Kainit per *ha*) 100 *kg* Chilesalpeter per *ha*,
3. " " " 7. (600 " " " " 200 " " " "
4. " " " 8. (600 " " " " 30 " Stickstoff in rohem Peruguano.

[1]) Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie. Von Dr. C. Scheibler. 38. Band 1897, S. 21, 22.



Sämtliche Gersten waren mit Kupfervitriol gebeizt und dann mit Kalkmilch behandelt. Verf. beschreibt genau die Art der Bestellung und notiert die Daten des Aufgehens etc. Der Sommer war sehr regnerisch und kühl. Den höchsten Körnerertrag brachte Original-Hanna-Gerste, den niedrigsten Richardsons Chevalier, im Stroh waren die Chevaliergersten, besonders Heine's verbesserte den Hannagersten überlegen. Für Brauzwecke zeigte sich Hanna im Gegensatz zu früheren Erfahrungen vorteilhafter, als die Chevaliers, denn sie war die proteïnärmste, hatte das grössere Körnergewicht und zeigte die grössere Zahl mehliger Körner; ausserdem reifte sie früher. Was nun den Einfluss der Kalidüngung betrifft, so erinnert Verf. an die Schwerzugänglichkeit des Kalis und der Phosphorsäure selbst reicher Böden für die Gerste. Somit hat sich auch hier, wo der Boden 0.25% Kali enthielt, die Kainitdüngung sehr gewinnbringend gezeigt. Ohne Düngung war Hanna den Chevaliers überlegen, ebenso bei Kali- und Stickstoffdüngung, aber für Kalidüngung allein waren die Chevaliergersten dankbarer. Ueberall war die mit Kali gedüngte Gerste stärkereicher und dadurch relativ, aber nicht absolut proteïnärmer. Somit hob die Kalidüngung auch das Hektolitergewicht und die Mehligkeit, also den Wert der Gersten für Brauzwecke.

Bei den vorliegenden Versuchen hätte eine stärkere Kalidüngung bei den grösseren Stickstoffgaben vielleicht noch bessere Braugersten geliefert, dennoch war die Stickstoffdüngung durchaus in keiner Weise nachteilig, wie es sonst leicht der Fall ist, wenn der gebotene Stickstoff gegenüber den anderen Nahrungsstoffen im Ueberschuss ist.

Da der Peruguano früher, als er noch stickstoffreicher in Handel kam, als Gerstendünger sehr beliebt war, so erörtert Verf. die Frage, ob mit ihm eine bessere Gerste als mit Chilesalpeter zu erzielen sei Hinsichtlich des Körnerertrages sind sich nun beide Stickstoffdünger gleich, mehr Stroh aber brachte die Salpetergabe, denn für die Strohproduktion ist die rascher aufnehmbare Stickstoffmenge entscheidend; dagegen hatte die Guanodüngung geringeren Proteïngehalt, grösseres Hektolitergewicht, grösseres Körnergewicht und bedeutend höheren Prozentsatz an mehligen Körnern zur Folge. Kalidüngung neben Peruguano, der 3.5% Kali enthielt, steigerte weder die Quantität noch die Qualität erheblich gegenüber dem blossen Guano, der also bei solchem Kaligehalt, auf einem nicht sehr kaliarmen Boden angewandt, die Kainitdüngung unnötig macht. Verf. empfiehlt aus allen diesen Gründen den Braugerstebauern den Peruguano auf das wärmste.

[163] L. v. Wissell.

Ein Düngungsversuch mit Lösungen hochkonzentrierter Düngemittel bei Bohnen. Von Dr. R. Otto in Proskau, O.-S.[1]) Ein humushaltiger Sandboden, der vor dem Umgraben keine besondere Düngung erhalten hatte, war am 24. Mai mit Bohnen besteckt. Am 21. Juni begannen die verschiedenen Düngungen mit zehn hochkonzentrierten Düngemitteln, in Brunnenwasser 1:1000 gelöst; es wurde pro *qm* bei jedem Gusse 1 *l* gegeben, und zwar zweimal wöchentlich bis zum 21. Juli; am 13. Juli blühten alle Pflanzen, auch die zum Vergleiche mit blossem Brunnenwasser begossenen. Äusserlich waren keine Unterschiede ersichtlich, aber die Ernte am 25. August ergab folgende Resultate zu Gunsten der Dünger mit zwei, und zu Ungunsten derjenigen mit drei Nährstoffen:

Pro 8 *qm* erfolgte:

0. Auf blosses Wassergiessen eine Ernte von . . . . 1250 *g* Samen,
1. „ schwefelsaure Kali-Magnesia (27% Kali) . . . 1260 „ „
2. „ salpetersaures Kali (13.5% Stickstoff, 44% Kali) 1910 „ „
3. „ phosphorsaures Ammoniak (46% Phosphorsäure ca. 43% wasserlöslich, 7% Stickstoff) . . . . . . 1850 „ „

[1]) Gartenflora, Zeitschrift für Garten- und Blumenkunde, 46. Jahrgang, Heft 7.

4. auf phosphorsaures Kali (38% Phosphorsäure, ca 34% wasserlöslich, 28% Kali) . . . . 1545 *g* Samen
5. auf reines Nährsalz (13% Phosphorsäure, 11% Kali, 13% Stickstoff) . . . . 1185 „ „
6. auf reines Nährsalz (16% Phosphorsäure, 20% Kali, 13% Stickstoff) . . . . 1305 „ „
7. auf reines Nährsalz (19% Phosphorsäure, ca. 17% wasserlöslich, 35% Kali, 7% Stickstoff . . . . . . 1380 „ „
8. auf Chilesalpeter (15.5% Stickstoff) . . . . 1445 „ „
9. „ Superphosphat (ca. 20% wasserlöslicher Phosphorsäure) . . . . 1270 „ „
10. schwefelsaures Kali (27% Kali) . . . . 1410 „ „

[146] L. v. Wissell.

Zusammensetzung und Futterwert der Leinkapselspreu. Vom Chemiker Alois Herzog.[1]) Die beim Dreschen oder besser beim Riffeln der Samen des gewöhnlichen Hauslein (linum usitatissimum) abfallenden Samenkapseln haben folgende Zusammensetzung:

Mittlerer Ertrag an Kapselspreu		In 100 Teilen der lufttrockenen Kapselspreu sind enthalten Teile:						In 100 Teilen der Reinasche sind enthalten Teile:											
In *kg* pro 1 *ha*	In % der Gesamternte	Wasser	Rohfett	Rohprotein (Eiweiss)	Rohfaser	N-freie Extraktivstoffe	Mineralstoffe	Kieselsäure	Salzsäure	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Eisenoxyd	Aluminiumoxyd	Manganoxyd	Calciumoxyd	Magnesiumoxyd	Kaliumoxyd	Natriumoxyd
700	14.9	15.2	4.1	6.8	31.0	33.0	9.9	31.1	1.9	6.3	6.3	1.6	8.2	0.4	20.9	5.2	17.4	0.3

Hieraus berechnet H. bei einem Preise von 1.50 — 2 Gulden für den Zentner Spreu die Futterwerteinheit auf 4.9 — 6.5 Heller und empfiehlt sowohl die Spreu in eingeweichtem (nicht in gebrühtem) Zustande zur Verfütterung als auch die Asche als Dünger. [416] Wrampelmeyer.

Jahresbericht der milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Abteilung der landwirtschaftlichen Versuchsstation und der milchwirtschaftlichen Lehranstalt in Kiel über das Meiereijahr 1894/95. Von Dr. H. Weigmann.[2]) Von den im Berichtsjahr ausgeführten grösseren Arbeiten werden in unserer Quelle zumeist nur die Titel aufgeführt. Sie sind zum grössten Teil bereits anderweitig veröffentlicht, und ist darüber auch in diesem Centralblatt bereits referiert worden.

Ein im vorliegenden Bericht beschriebener „Versuch über den Einfluss der Fütterung von Schlempe auf die Milchabsonderung und auf die Beschaffenheit der Milch“ ist bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden. Zwei Kühe erhielten zu ihrer gewöhnlichen Futterration noch 24 *kg* Roggenschlempe hinzu (pro Kopf? D. Ref.), während zwei anderen Kühen von der bisherigen Futterration 3 *kg* Weizenkleie entzogen und dafür ebenfalls 24 *kg* Schlempe gereicht wurden. Diese Futterveränderung hatte aber keinen in die Augen fallenden Erfolg. Der Fettgehalt der Milch erlitt keine Veränderung, und auch die Quantität der ermolkenen Milch wurde bei den beiden ersten Kühen nicht erhöht; bei den beiden letzten Kühen trat eine geringe Verminderung der ermolkenen Milch ein.

Kot und Milch wurden während dieses Versuches auch bakteriologisch untersucht. Ein Zusammenhang zwischen Milch- und Kotflora konnte jedoch nicht konstatiert werden. [28] Schmoeger.

[1]) „Flachs und Leinen“. Mitteilungen des Verbandes der österr. Flachs- und Leineninteressenten. II. Jahrg. Nr. 19. Trautenau.

[2]) Milchzeitung 1896, S. 544 u. 561; daselbst nach einem Separatabdruck aus: Jahresbericht des Schleswig-Holsteinischen Landwirtschaftl. Generalvereins für das Jahr 1895.

Porcosan, ein Schutzmittel gegen Schweinerotlauf. Hugo Lehnert zu Miersdorf[1]) hat mit demselben Versuche gemacht. Das Porcosan wird hergestellt von dem Farbenwerk Friedrichsfeld bei Mannheim, Dr. Paul Remy. Es wird in verschlossenen Flaschen, von denen jede Flasche eine in die Unterhaut einzuspritzende Gabe enthält, abgegeben. Eine Gabe kostet 1 ℳ.

Verf. impfte mit diesem Schutzstoff 10 Schweine zu einer Zeit, als in Miersdorf der Rotlauf auftrat. Bei fünf Tieren hatte die Einspritzung keinen Einfluss auf die Gesundheit, die fünf anderen Tiere erkrankten am 2. und 3. Tag nach derselben und eins starb. Verf. glaubt, dass die letzteren fünf Tiere zur Zeit der Einspritzung schon bereits vom Rotlauf infiziert waren, und spricht sich infolge dessen nicht direkt ungünstig über das Porcosan aus; lobt es aber auch nicht.

[24] Schmoeger.

Zur Impfung gegen Schweinerotlauf. Von Rittergutsbesitzer M. Bernsten-Domslaff.[2]) Verf. giebt den Verlust, den die deutsche Landwirtschaft alljährlich durch den Rotlauf erleidet, auf über 10 Millionen ℳ an. Von Prof. Eggelin wird eine Angabe zitiert, nach welcher der Rotlaufbacillus schnell und leicht bei höherer Temperatur auf sich zersetzenden pflanzlichen und tierischen Stoffen, in Pfützen und Tümpeln gedeiht und seine Keime sich jahrelang in der Aussenwelt wirksam erhalten können. In erkrankten Tieren ist der Bacillus in allen Teilen des Körpers, insbesondere auch im Fleisch und Blut enthalten.

Sodann werden Mitteilungen gemacht über die Resultate der in Württemberg im letzten Jahrzehnt vorgenommenen Schutzimpfungen nach dem Pasteur'schen und nach dem Lorenz'schen Verfahren[3]) und endlich teilt Verf. noch von ihm selbst im Kreise Schlochau, Westpreussen, gemachte Erfahrungen mit, betreffend den Impfstoff Porcosan.[4]) Es wurden von ihm im Jahre 1896 nacheinander über 400 Tiere geimpft und sind davon infolge des Impfens eine grosse Anzahl erkrankt und neun Tiere gestorben. Die Tiere, die das Impfen glücklich überstanden hatten, zeigten sich aber in der That bei vorgenommenen Infektionsversuchen als immun.

Verf. hält das Porcosan infolge der häufigen Erkrankungen und Todesfälle, die nach seiner Verwendung zum Impfen auftraten, vorläufig nicht für empfehlenswert und plaidiert für Anwendung des Lorenz'schen Mittels.

[44] Schmoeger.

Zur Bekämpfung der Tuberkulose in Rinder- und Schweinebeständen.[5]) Der preussische Minister für Landwirtschaft hat den Landwirtschaftskammern eine Zusammenstellung von Bekämpfungsmassregeln gegen die Tuberkulose zugehen lassen. Wir heben daraus das Folgende hervor:

Die Rinder eines Gutes sollen in drei Gruppen getrennt gehalten werden. Eine Gruppe enthält die Tiere, die schon äusserlich die Erscheinung der Tuberkulose zeigen; eine 2. Gruppe die Tiere, bei denen dies nicht der Fall ist, die aber auf eine Einspritzung von Tuberkulin reagiert haben, und die 3. Gruppe enthält die gesunden Tiere. Gruppe 1 und 2, namentlich die erstere, sind thunlichst bald an die Schlachtbank zu liefern. Im Stall der gesunden Tiere ist der Fussboden etc. durch Uebertünchen mit Kalkmilch (5 Teile frisch gelöschter Kalk und 100 Teile Wasser) zu desinfizieren. Die Kälber sollen (nach dem Absetzen) nur gekochte Milch bekommen und sind eventuell (wenn sie von kranken Tieren stammen) einige Wochen nach der Geburt der Tuberkulinprobe zu unterwerfen und, falls sie darauf reagieren, möglichst bald zu schlachten. Zu der Gruppe der gesunden Tiere dürfen nur solche Tiere zugekauft werden, bei denen Tuberkulose sich nicht konstatieren liess. [7] Schmoeger.

1) Milchzeitung 1896, S. 606; daselbst nach Deutsch. Landw. Presse vom 26. August 1896.
2) Deutsche Landwirtschaftl. Presse 1896, Nr. 96.
3) conf. dies Centralblatt 1896, S. 585; 1897, S. 197.
4) conf. dies Centralblatt 1897, S. 501.
5) Milchzeitung 1896, S. 556.

Schafmilch von einigen Nicht-Milchschafrassen. Dr. H. Hucho, Privatdozent in Leipzig,[1]) hat während eines Vierteljahres (einer ganzen Laktation) die Milch von 5 Schafen — 2 Merino, 1 Hampshire, 1 Rhönschaf und 1 Heidschnucke — wiederholt untersucht und teilt die Zahlen über Quantität, spez. Gewicht und Gehalt an Trockensubstanz, Fett, Proteïn und Asche mit. Die pro Tag von einem Schaf ermolkene Milchmenge steigt bis über 1 *l*, ist aber meist wesentlich geringer, etwa halb so gross, Verf. ist der Ansicht, dass dem saugenden Lamm jedoch mehr Milch zu Gebote steht; beim Melken mit der Hand wird eben nicht alle Milch gewonnen. Der Fettgehalt der Milch nahm im Laufe der Laktationsperiode regelmässig zu, bis über 7%; im Anfang betrug er meist etwa 3% oder auch weniger. Das spez. Gewicht ist in der Regel (abgesehen von der Heidschnucke) sehr hoch, etwa 1.040, und steht damit der gefundene hohe Proteïn- und Aschengehalt, etwa 5%, resp. 1%, im Einklang.

[19] Schmoeger.

Ueber ein Beifuttermittel für Milchkühe, genannt „Astor". Von Prof. Dr. E. Pott-München[2]). Die Firma Kraker & Comp. in Frankfurt a. M. bringt seit einiger Zeit das genannte Futtermittel, in Gestalt eines braunen Pulvers von stark aromatischem Geruch, in den Handel, und soll dasselbe eine besonders günstige Wirkung haben. Es kostet 38 ℳ pro 100 *kg* und besteht in der Hauptsache aus Johannisbrot, Wickensamen, Samen der Rispenhirse (Panicum miliaceum), Samen der Zuckerhirse (Sorghum saccharatum), Samen von Foenum graecum, Anis etc.

Die Tiere (Kühe, Pferde und Schweine) nehmen das Futtermittel zumeist sehr gern, und Verf. hält es nach dessen Zusammensetzung für sehr wahrscheinlich, dass es Appetit erregend und die Verdauung befördernd wirkt.

Verf. hat zwei Fütterungsversuche mit Kühen angestellt, denen ausser ihrem gewöhnlichen Futter noch pro Kopf und Tag 400 *g* „Astor" verabreicht wurden. Während der Fütterungsperiode mit „Astor" wurde in der That regelmässig eine Steigerung der Quantität der ermolkenen Milch beobachtet, und Verf. hält unter Umständen die Beifütterung dieses Futtermittels für lohnend. [20] Schmoeger.

Probemelkungen von Algäuer Kühen.[3]) In unserer Quelle wird über das Resultat referiert, welches bei allmonatlich einmal mit 69 Algäuer Kühen vorgenommenen Probemelkungen während einer, zum Teil auch zweier Laktationsperioden erhalten wurde. Im Durchschnitt wurde während einer Laktation (289 Tage Melkzeit und 67 Tage Trockenstehen) eine Milch gewonnen mit 3,59% Fett und 9.13% fettfreier Trockensubstanz und zwar pro Tag 8.81 *kg* Milch, 315,4 *g* Fett und 802.7 *g* fettfreier Trockensubstanz; also in 365 Tagen 3217 *kg* Milch, 115.1 *kg* Fett und 293.1 *kg* fettfreie Trockensubstanz.

Es werden dann noch eingehendere Angaben gemacht über die Leistungen der einzelnen Kühe, die sehr verschieden waren, und bei denen sich die Regel nicht bewahrheitete, dass Kühe mit viel Milch besonders fettarme Milch liefern.

Wir verweisen inbetreff dieser Angabe auf das Original.

[22] Schmoeger.

Vergleichender Anbauversuch mit Sorghum vulgare und Pferdezahnmais. Von Dr. Otto Pitsch-Wageningen.[4]) Bei einem vergleichenden Anbauversuch, den Verf. 1895 mit Sorghum cernuum und Sorghum vulgare unternahm, erwies sich letztere Sorte so bedeutend überlegen und erzielte einen so erheblichen Mehrertrag, dass es Verf. angezeigt erschien, durch einen Anbauversuch festzustellen, ob dieselbe mit dem Pferdezahnmais konkurrieren könne.

[1]) Milchzeitung 1896, S. 521.
[2]) Milchzeitung 1896, S. 525; daselbst nach Österreich. Molkereiztg. vom 15. Juli 1896.
[3]) Milchzeitung 1896, S. 539; daselbst nach Mitteilungen des milchwirtschaftl. Vereins Algäu H. 5, Bd. VII, Mai 1896.
[4]) D. Landw. Presse. XXIV. Jahrg. 1897, Nr. 19.



Die beiden Futterpflanzen wurden zu dem Zweck nebeneinander angebaut 1. auf schwerem Thonboden, 2. auf fruchtbarem, milden Lehmboden, 3. auf humusreichem, sehr fruchtbaren Sandboden.

Auf dem schweren Thonboden übertraf die Ernte des Maises die des S. vulgare um 15%; von einer weiteren Untersuchung der Ernten wurde hier abgesehen, da der Aufgang der Pflanzen zu unregelmässig gewesen war.

Auf den übrigen Parzellen wurde geerntet an Trockensubstanz und darin pro *ha* in *kg*:

	Trockensubstanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Roheiweiss	Eigentliches Eiweiss	Verdauliches Eiweiss
Sorghum vulgare vom Lehmboden	14153	321	3670	928	787	344.7
Pferdezahnmais vom Lehmboden	14360	306	5297	1274	1130	420.7
Sorghum vulgare vom Sandboden	17143	423	3885	1232	996	155.9
Pferdezahnmais vom Sandboden	17024	328	5773	989	926	295.2

Die Ernte an Trockensubstanz ist bei den Pflanzen ziemlich genau gleich gross. An Eiweiss wurde auf dem Sandboden von Sorghum mehr geerntet, auf dem Lehmboden vom Mais mehr.

Dagegen ist die Ernte an stickstofffreien Extraktstoffen in beiden Fällen beim Mais bedeutend höher als vom Sorghum, und soweit hat der Wert der Ernte vom Mais denjenigen vom Sorghum bedeutend übertroffen.

[74] Schütze.

Die flüchtige, reduzierende Substanz der grünen Pflanzenteile. Von Th. Curtius und J. Reinke.[1]) Nach Baeyers Annahme soll in den grünen Pflanzen als erstes Assimilationsprodukt der Kohlensäure Formaldehyd auftreten, und in der That ist es Reinke schon vor Jahren gelungen, in den chlorophyllhaltigen Pflanzen aldehydartige Körper nachzuweisen, während dieselben in den Pilzen nicht auftreten. Um die chemische Natur dieser aldehydartigen Substanz festzustellen, unterwarf Curtius eine grössere Menge von Laubblättern der Destillation im Wasserdampfstrome und versetzte das Destillat mit einer heiss gesättigten alkoholischen Lösung von m Nitrobenzhydrazid. Nach eintägigem Stehen hatten sich Flocken eines mikrokrystallinischen Niederschlages abgesetzt, und zwar nur 1 *g* aus dem Destillate von einem grossen Eimer Blattbrei. Die Substanz erschien unlöslich in Wasser, leicht löslich hingegen in kaltem absoluten Alkohol und stellte die Verbindung von 1 Molekül m Nitrobenzhydrazid mit einem Aldehydalkohol des nicht völlig hydrierten Benzolkerns dar. Diesen Aldehydalkohol, welcher nur eine Aldehydgruppe enthält und die Formel $C_7H_{11}O \cdot CHO$ besitzt, fasst Curtius als die reduzierende Substanz der grünen Blätter auf.

[104] Beythien.

Künstliche Muttermilch.[2]) Dr. P. Vieth-Hameln bespricht zunächst die verschiedene Zusammensetzung von Frauen-, Kuh- und Stutenmilch und sodann die verschiedenen Vorschläge, die gemacht worden sind, resp. noch gegenwärtig befolgt werden, um Kuhmilch in ein der Frauenmilch möglichst ähnliches Präparat umzuwandeln. Verf. hält ein Verfahren, welches dem von Prof. Frankland in London bereits im Jahre 1864 und dann wieder im Jahre 1877 vorgeschlagenen entspricht, für das zweckmässigste. Frankland's Methode ist leicht zu befolgen, liefert eine Milch in gleichmässiger, zweckmässiger Zusammensetzung, und ihre Anwendung ist nicht durch Patent und dergleichen erschwert.

Verf. formuliert die Frankland'sche Vorschrift folgendermassen: Man mischt 40 Teile Magermilch mit 13 Teilen Rahm von etwa 20% Fettgehalt — beide Präparate mittels der Centrifuge gewonnen — und 27 Teilen frisch bereiteter, aufgekochter und geklärter Molke, und löst, während man die

[1]) Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1897, S. 201; durch Repert. d. Chem. Ztg. 1897, S. 133.
[2]) Milchzeitung 1896, S. 505.

Mischung zum Kochen erhitzt, 1 Teil Milchzucker darin auf. Die so bereitete Mischung enthält etwa 2.5% Eiweissstoffe, 3.5% Fett und 6% Milchzucker und stimmt hierin ungefähr mit der Muttermilch überein

[95 a] Schmoeger.

Eine neue Methode, die Kuhmilch der Frauenmilch ähnlicher zu gestalten. Von Prof. Dr. Backhaus-Göttingen.[1]) Verf. zerlegt die Kuhmilch durch Centrifugieren in Rahm und Magermilch. Zu der auf 40° C. angewärmten Magermilch wird ein Gemisch von Trypsin und Labferment, beide in Pulverform, und von kohlensaurem Natrium zugesetzt. Das Trypsin soll einen Teil des Milchcaseins in Pepton verwandeln, welches bei der durch das Labferment bewirkten Koagulierung des Caseins gelöst bleibt. Trypsin und nicht Pepsin wird angewendet, weil das letztere nur bei saurer Reaktion wirkt, und diese für den verfolgten Zweck unpassend erscheint. Das kohlensaure Natrium soll das Lösungsvermögen des Trypsins befördern; es wird der Milch nur in geringer Menge, 0.05%, zugesetzt.

Nach 20 Minuten soll die Gerinnung eingetreten sein. Es wird sodann zur Zerstörung der Enzyme auf 80° C. erhitzt, die Molke durch Absieben oder Centrifugierung vom koagulierten Casein getrennt und derselben durch Zufügung einer entsprechenden Menge Rahm 3.5% Fett und 0.5% Casein einverleibt; ferner wird dem Präparat noch 1% Milchzucker zugesetzt. Sodann erfolgt Füllen in Portionsflaschen und Sterilisieren. Man erhält nach dem Verf. auf diese Weise ein Produkt, welches etwa 1.25% peptonisierte Eiweissstoffe, 0.5% Casein, 3.5% Fett, 6.25% Milchzucker und 0.55% Asche enthält und sich somit sehr der Zusammensetzung der Frauenmilch nähert (nur der Aschegehalt ist immer noch etwas hoch).

In einer anderen Publikation[2]) bespricht Verf. ebenfalls die Herstellung der Kindermilch. Die nach der oben angegebenen Methode präparierte Milch (Sorte I) ist nur für Säuglinge bis 1/2 Jahr bestimmt, für ältere Kinder empfiehlt Verf. zwei andere, auf einfachere Weise präparierte Milchsorten (II und III). Das angegebene Herstellungsverfahren und die dazu zu verwendenden Apparate sind dem Verf. patentiert.

[94 u. 55] Schmoeger.

Bericht über die Thätigkeit des Milchwirtschaftlichen Institutes zu Proskau für das Jahr 1895/96. Von Dr. J. Klein.[3]) Ueber die in dem vorliegenden Bericht beschriebenen Schweinefütterungsversuche ist bereits in diesem Centralblatt referiert worden.[4])

Entrahmungsversuche mit einer Rendsburger Balance-Centrifuge Nr. 2 (für Kraftbetrieb) ergaben das Resultat, dass dieselbe in ihrer gegenwärtigen Form, „mit Wellglättern" versehen, bei etwa 34° C. circa 750 *l* Milch auf 0.20 bis 0.25% Fett entrahmt. Geht der Milchzufluss darüber hinaus, so wird die Entrahmung unbefriedigend. Die ältere Konstruktion entrahmte nur etwa 500 *l* pro Stunde in normaler Weise.

Bei Versuchen mit der Handcentrifuge Mélotte Nr. 3 von Jos. Meys-Hennef a. d. Sieg wurden reichlich 300 *l* Milch pro Stunde befriedigend und bei verhältnismässig leichtem Gang entrahmt. Diese Centrifuge wurde infolgedessen mit der grossen silbernen Denkmünze der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft ausgezeichnet. [93] Schmoeger.

Zur Beurteilung von Fetten nach quantitativen Methoden. Von Dr. Weiss-Neutomischel.[5]) Verf. leitet mathematische Ausdrücke ab für die Gesetzmässigkeiten, die zwischen den „Reaktionszahlen" eines Fettes (Verseifungszahl, Jodzahl, Hehner'sche Zahl, spezif. Gewicht und kritische Temperatur), welches ein Gemisch mehrerer Fette ist, und zwischen den Reaktionszahlen dieser seiner Komponenten bestehen. In Betreff der näheren Ausführungen verweisen wir auf das Original. [110] Schmoeger.

1) Vom Verf. eingesandter Separatabdruck aus Milchzeitung 1896, S. 522.
2) „Zur Besserung der Milchverwertung", vom Verf. eingesandter Separatabdruck.
3) Vom Verf. eingesandt.
4) 1896, S. 583.
5) Milchzeitung 1896, S. 538.



Die Fabrikation des Käses genannt „Pont-l'Évêque". Von P. Dornic.[1]) Dieser Käse hat eine viereckige Form und wiegt reif ungefähr 350 *g*. Seine Fabrikation ist, soweit Ref. erkennen kann, ähnlich derjenigen des Camembert; jedoch ist die Behandlung des Käses während des Reifens eine andere, er soll sich nicht wie der Camembert mit Schimmel bedecken. Die Beschreibung der Fabrikation in unserer Quelle ist nicht immer klar, und verweisen wir auf letztere. [111] Schmoeger.

Ueber eine abnorme Gärungserscheinung. Von E. Ehrich.[2]) Verf. führt einige Fälle auf, in denen fehlerhafte Zusammensetzung der Würze die Ursache des schlechten Gärungsverlaufes gewesen ist. In zwei Fällen lag es am Wasser, über dessen Beschaffenheit Verf. leider keine Mitteilung zu machen imstande ist. In einem dritten Falle lag es am Malze, dessen Fermentativvermögen durch zu hohes Abdarren so geschwächt war, dass die Würze kleistertrübe und äusserst zuckerarm war. Durch Zusatz von Malzauszug zu einer solchen in der Gärung stecken gebliebenen Würze zeigte sich alsbald kräftige Gärung, mit deren Ende auch Klärung und Glanz im Biere eintrat. Eine andere Ursache für das schlechte Ankommen der Gärung war die mangelhafte Lüftung der Würze. Wieder eine andere Ursache ist das Ranzigwerden einer schon ziemlich stark abgekühlten Würze auf dem Kühlschiff beim Gewitter. Derartige Würzen sind reich an Buttersäurebakterien, die die Kulturhefe entwickelungsunfähig machen. Nach dem Neutralisieren der Säure konnte auch in solchen Würzen eine ganz kräftige Gärung erhalten werden.

Die Veranlassung einer solchen anormalen Gärungserscheinung ist nicht immer in der Beschaffenheit der Würze zu suchen, die Schuld kann auch an der Hefe selbst liegen. So kann man leicht die Beobachtung machen, dass eine allzulange gewässerte Hefe unbrauchbar ist. Auch Hefen, welche sich infolge schlechter Pressung und Aufbewahrung oder wegen mangelhafter Packung stark erwärmt hat, kann derartig gelitten haben, dass sie zur Durchführung einer guten Gärung ungeeignet ist. Auch kann die Hefe durch zu reichliches Wässern beim Zeugschlämmen leicht verderben. [137] H. Falkenberg.

Bakteriologische und chemische Studien über Sauerkrautgärung. Von Eugen Conrad.[3]) Als Ursache der Sauerkrautgärung vermutete Verf. einen Mikroorganismus, doch gelang es ihm nicht, aus völlig vergorenem Sauerkraut Bakterien zu isolieren, welche auf zuckerhaltigen Nährböden Säuerung verursachten; ebenso erhielt er aus frischem Weisskraut nur Hefezellen. Hingegen wurden aus Kraut, welches erst seit 24 Stunden in Gärung befindlich war, Kulturen von Kurzstäbchen erhalten, welche auf zuckerhaltigen Nährböden Gasentwicklung und Säurebildung veranlassten.

Das Kurzstäbchen, vom Verf. bact. brassicae acidae genannt, ist im allgemeinen dem bacterium coli ähnlich, doch während das von letzterem entwickelte Gas ein Gemenge von $^3/_4$ Wasserstoff und $^1/_4$ Kohlensäure darstellt, bildet der vom Verf. isolierte bacillus ein Gas, welches $^1/_4$ Wasserstoff, $^3/_4$ Kohlensäure und ausserdem kleine Mengen Grubengas enthält.

Die bei der Gärung entstehende Säure ist grösstenteils inactive Äthylidenmilchsäure, neben Spuren Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure. Gleichzeitig mit dem erwähnten bacterium sind zwei Hefenarten an der Gärung beteiligt. Der Thätigkeit dieser Hefen ist der angenehme esterartige Geruch des Sauerkrautes zuzuschreiben.

Die chemische Veränderung, welche die Gärung im Sauerkraut verursacht, geht aus folgender Zusammenstellung der Analyse von frischem Kraut und von Sauerkraut hervor:

[1]) Milchzeitung 1896, S. 542; daselbst nach L'Indusrie Laitière vom 31. Mai 1896.
[2]) Der Bierbrauer 1897, Nr. 1, S. 1.
[3]) Arch. Hyg. 1897, S. 56, durch Repert. der Chem. Ztg. 1897, Nr. 17, S. 134.

	Frisches Weisskraut	Sauer-kraut		Frisches Weisskraut	Sauer-kraut
Wasser	91.1	92.6	Fett	0.10	0.74
Gesamtstickstoffsubst.	1.53	0.69	Cellulose	1.15	1.49
Eiweiss	0.63	0.31	Kohlenhydrate	4.22	—
Nicht eiweisshaltige Stickstoffverbindungen	0.90	0.38	Freie Säure	—	1.26
			Asche	0.80	1.22
Stickstofffreie Subst.	—	2.00			

Man ersieht daraus, dass der Zucker infolge der Gärung völlig in Säuren übergegangen ist. [152] Beythien.

Litteratur.

Wie erhalten wir viel Milch von guter Beschaffenheit? Eine Anleitung zur richtigen Fütterung der Kühe. Für Landwirte und insbesondere für Mitglieder von Molkereigenossenschaften, verfasst von Dr. A. Stutzer, Professor und Vorsteher der landwirtschaftl. Versuchsstation in Bonn. Bonn. Im Selbstverlage des Verfassers. 1896. 122 Seiten.

Das vorliegende Büchlein ist für den praktischen Landwirt bestimmt. Verf. giebt zunächst in allgemein verständlicher Form eine kurze Beschreibung der Gesetze, nach denen die tierische Ernährung verläuft, bespricht sodann die wichtigsten Umstände, die die Quantität und Qualität der zu gewinnenden Milch beeinflussen, und liefert endlich eine Kritik der verschiedenen für die Milchkühe in Betracht kommenden Futtermittel.

Das Werkchen kann der Natur der Sache nach nicht darauf Anspruch machen, etwas zu bringen, was ungefähr in den entsprechenden grösseren und kleineren Handbüchern nicht auch schon zu finden ist; es zeichnet sich aber dadurch aus, dass es das, was der Landwirt wissen muss, um seine Kühe rationell zu füttern, in klarer, übersichtlicher Weise bringt. Die Ansicht, die in jüngster Zeit infolge der Versuche von Weiske, Fr. Lehmann und Soxhlet sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, dass man nämlich (unter Umständen) durch eine Erhöhung des Fettgehaltes im Futter eine einseitige, bedeutende Vermehrung des Fettgehaltes der Milch bewirken kann, ist im vorliegenden Buche noch nicht berücksichtigt worden (wohl weil die angeführten Versuche zum Teil noch nicht bekannt waren).

Es verdient anerkennend hervorgehoben zu werden, dass Verf. seine Publikation mit einem umfangreichen Litteraturnachweis als Beleg für die im Text enthaltenen Angaben versehen hat, sodass es jedem leicht gemacht ist, auch die Originalpublikationen nachzulesen. Nicht ganz selten ist als Litteraturnachweis nur der Name der betreffenden Zeitschrift und die Zahl des Bandes aufgeführt; es wäre wohl manchem Leser angenehm, immer thunlichst den Namen des betreffenden Verfassers und die Jahreszahl der Publikation zu haben, da dies ja schon häufig ein Urteil über den Wert des Versuchs resp. der Beobachtung erlaubt. [202] Schmoeger.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 41608

Atmosphäre und Wasser.

Ueber die Temperatur des Regens.

Von Prof. **N. Passerini.**[1])

Die vom Verf. in den Jahren 1890 bis 94 gemachten Beobachtungen (diese Zeitschrift 1895, pag. 69) wurden von ihm auch im Jahre 1895 fortgesetzt und deren Ergebnisse in zahlreichen Tabellen zusammengestellt.

Er ist zu folgendem Resultate gekommen:

1. Die Temperatur des Regens ist stets niedriger als die Lufttemperatur.

2. Die Lufttemperatur sinkt während des Regens, weil durch das Regenwasser der Luft Wärme entzogen wird.

3. Die Abnahme der Lufttemperatur an der Erdoberfläche ist dem obwaltenden Unterschiede in der Luft- und Regentemperatur proportional, sowie auch von der Dauer des Regens abhängig.

4. Die mehr oder weniger rasche Abkühlung der Luft hängt von der Grösse der Regentropfen und von der Wassermenge, welche in der Zeiteinheit niederfällt, ab.

5. Die grössten Temperaturunterschiede zwischen Regen und Luft wurden beim Regen mit Hagelwetter beobachtet. Ein Temperaturunterschied von 3° bei gewöhnlichem Regenwetter, deutet schon auf einen stattgefundenen Hagelfall in der Umgebung.

6. Die Temperaturveränderungen der atmosphärischen Luft während des Regens laufen gewissermassen parallel mit der Regentemperatur.

7. Die grössten bis jetzt vom Verf. beobachteten Temperaturunterschiede waren:

Im Jahre 1893: am 13. Juli 6.7°; am 12. August 9.7°; am 17. September 6.5°.

„ „ 1894: am 15. Juni 4.3°;

„ „ 1895: am 25. Januar 6.4°; am 22. Mai 7.1°.

[1]) Bollettino della Scuola agraria di Scandicci 1896, p. 92.

8. Die Lufttemperatur ist dann am meisten gefallen, wenn der Regen von Wind begleitet war.

9. Durch die Verdunstung des Bodens, sowie durch die Niederschläge werden die unteren Luftschichten abgekühlt.

[210] Devarda.

Ueber die Schädlichkeit industrieller Abgange für die Fischzucht.

Von **J. König** und **E. Haselhoff** in Münster in W.[1])

Wenn auch die Binnenfischerei nicht im entferntesten sovielen Personen direkt und indirekt Nahrung geben kann, wie die Industrie, so ist doch der Schutz der Fische vor Vergiftung durch industrielle Abgänge durchaus geboten, umsomehr, als eine zweckmässige Unschädlichmachung in Frage kommender Substanzen oft mit geringen Kosten, ja hier und da (die Ammoniakgewinnung aus Gaswässern, aus Destillationsprodukten der Kokereien, die Aufbereitung von metallhaltigen Abbränden, von metallsulfathaltigen Laugen etc.) mit Vorteilen für die Industrie verbunden ist. Verf. erwähnen frühere Arbeiten von Richet, Grandeau, Nitsche, besonders Weigelt über die Widerstandsfähigkeit von Fischen gegen verschiedene Substanzen und beschreiben die den Verhältnissen sorgfältiger als bisher angepasste Art ihrer Versuchsanstellung, wobei die giftigen Zusätze, von minimalen Mengen an, nach und nach gesteigert werden. Zu berücksichtigen ist, dass mit der Wassertemperatur die Empfindlichkeit der Fische steigt, dass die Widerstandsfähigkeit bei älteren und kräftigen Tieren grösser und bei verschiedenen Arten verschieden ist. Zu bedenken ist aber auch, dass es parasitäre Krankheiten giebt und Fischseuchen, die unter den Wassertieren zuweilen in noch viel fürchterlicherer Weise aufräumen, als die Epidemien auf dem festen Boden unter dessen Bewohnern. Einige solche Epidemien und ihre Ursachen beschreiben die Verf. kurz und erwähnen, auf Thatsachen gestützt, dass es im Gegensatz zu früheren Anschauungen Krankheits-Bakterien giebt, die Warm- und Kaltblütern gemeinsam sind.

Solange wie die Fäulnis ihnen fern bleibt, sind die gewöhnlichen Abfallstoffe der menschlichen Wirtschaften und Gewerbe den Fischen eher willkommen als schädlich, verzehren doch sogar Karpfen, Barsche und Schleien mit Gier frische menschliche Exkremente. Aber sowohl Zwischen- als auch die Endprodukte der Fäulnis sind es, die hier als

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1897, XXVI. Band, Heft I.

Gift wirken, wie durch mehrfache Beobachtungen und Versuche erhärtet ist. Zunächst, wenn auch in unerheblichem Masse, wirkt der durch die Fäulnis bedingte Sauerstoffmangel im Wasser ungünstig auf dessen Bewohner, hauptsächlich aber der Schwefelwasserstoffgehalt. Die hauptsächlichen, von früheren Ergebnissen Weigelt'scher und anderer Versuche vielfach abweichenden Resultate der sehr gewissenhaft durchgeführten und beschriebenen Versuche, die übrigens noch fortgesetzt und erweitert werden sollen, sind nun folgende:

Karpfen u. Schleien reagierten zuerst	bei	3	*mg*	Schwefelwasserstoff	im Liter
	bei	190—200	„	freier Kohlensäure	„ „
Grössere Fische	„	30	„	freiem Ammoniak	„ „
Kleinere Fische	„	17	„	„ „	„ „
Karpfen und Schleien . .	„	36—38	„	Ammoniak als kohlensaures	„ „
„ „ „ . .	über	400	„	Chlorammonium	„ „
„ „ „ . .	„	400	„	Ammonsulfat	„ „
„ „ „ . .	„	15000	„	Kochsalz	„ „
Karpfen		7000	„	Chlorcalcium	„ „
„		7000	„	Chlormagnesium	„ „
Schleien und Goldorfe bei über .		145	„	Chlorstrontium	„ „
Goldorfe	„	444	„	Chromoxyd als Chromalaun	„ „
Karpfen	„ „	50	„	Pikrinsäure	„ „

Gegen Chlorbaryum verhalten sich die Fische individuell verschieden, wahrscheinlich je nach der Menge Schwefelsäure, die sie, in Form gelöster Salze, als Gegengift in ihrem Organismus mit sich führen. Bei Zink- Kupfer- Ferro- und Ferrisulfat, sowie bei Kalialaun sind die Ergebnisse undeutlich, jedenfalls weil den sich in wechselnden Mengen ausscheidenden Metalloxyden eine neben der eigentlichen Vergiftung hergehende erstickende Wirkung zuzuschreiben ist.

[200] L. v. Wissell.

Boden.

Untersuchungen über einige Bestandteile des Moores.

Von **M. Schmoeger.**[1])

Unter diesem Titel veröffentlicht Verf. eine Reihe eingehender Untersuchungen, welche er auf Veranlassung von Prof. Fleischer im

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 15, Heft 6, S. 1025—1050.

chemischen Laboratorium der Königl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin ausgeführt hat, um einen Beitrag zur Beantwortung folgender Punkte zu liefern: I. „In welcher Form sind Phosphor und Schwefel im Moorboden gebunden, II. Einfluss des Trocknens auf die Löslichkeit einzelner Bestandteile des Moores, III. Anwesenheit von Oxalsäure im Moor, IV. Bestimmung der Schwefelsäure resp. des Schwefels im Moor."

Diese Versuche bestätigten zunächst die schon früher beobachtete Thatsache, dass durch kalte Extraktion des Moorbodens mit starker Mineralsäure stets weniger Phosphorsäure erhalten wird, als durch gleiche Extraktion des veraschten Moores. Dass dies Verhalten des unversehrten Moores nicht etwa auf die Anwesenheit von in kalten Säuren unlöslichen anorganischen Verbindungen des Phosphors zurückzuführen ist, geht daraus hervor, dass durch Extraktion der Moorasche mit kalter 12 %iger Salzsäure dasselbe Resultat erhalten wurde, wie mit kochender konzentrierter Schwefelsäure.

Auch die Annahme, dass der durch kalte Salzsäure nicht extrahierbare Phosphor des unversehrten Moores, etwa durch Absorption der Phosphorsäure durch den Moorboden festgehalten wird, konnte durch geeignete Versuche nicht bestätigt werden. Es müssen daher unlösliche organische Verbindungen des Phosphors angenommen werden, nach Verfasser's Ansicht nuklein- oder lecithinartige Körper.

Eine charakteristische Eigenschaft derartiger Verbindungen besteht nun darin, dass sie bei energischer Behandlung mit heissem Wasser (am besten unter Druck) ihren Phosphor als Phosphorsäure abspalten. Es wurden deshalb mit einer Reihe verschiedener Moore folgende Versuche ausgeführt: „a) ein Teil des Moores wurde mit der doppelten Menge Wasser ca. 12 Stunden im Autoklaven auf 140—160° C. erhitzt, darauf mit der 10fachen Menge 12—13 %iger Salzsäure extrahiert; b) eine gleiche Menge Moor in unversehrtem Zustande und c) nach dem Veraschen, wurde mit der gleichen Menge Salzsäure von derselben Konzentration extrahiert". Es wurde aus 8 untersuchten Moorproben auf diese Weise durchschnittlich in Lösung gebracht:

aus unversehrtem Moor	aus gedämpftem Moor	aus veraschtem Moor	
0.156	0.282	0.307 %	Phosphorsäure (P_2O_5)

Aus dem gedämpften Moore wurde bei allen Versuchen mehr Phosphorsäure, als aus dem unversehrten, meist kaum weniger, als aus dem veraschten erhalten, welcher Umstand sehr für die Anwesenheit von Nukleinbasen zu sprechen scheint. — In derselben Weise wurden

nun 4 weitere Moorproben auf den Gehalt an Phosphorsäure, Schwefelsäure und Stickstoff untersucht und dabei folgendes Resultat erhalten:

	% Schwefelsäure (SO_3)	Phosphorsäure (P_2O_5)	Stickstoff
in unversehrtem Zustande . . .	0.122	0.099	0.14
gedämpft	0.290	0.159	0.85
verascht	0.939	0.217	2.45

Es wurde aus gedämpftem Moore reichlich noch einmal so viel Phosphorsäure und Schwefelsäure als aus dem unversehrten extrahiert, allerdings bleibt die Menge der Schwefelsäure aus gedämpftem Moore noch bedeutend weiter hinter dem Gesamtgehalte (aus veraschtem Moore) zurück als die der Phosphorsäure. Da nun durch verschiedene Forscher das Vorhandensein von Schwefel neben Phosphor in den Pflanzennukleinen festgestellt ist, so sprechen auch diese Versuche für das Vorhandensein solcher Verbindungen im Moore. Allerdings wurde ein derartiges Abspalten von Schwefel durch Dämpfen bei den Nukleinen noch nicht beobachtet. Man könnte daher auch schwefelhaltige Eiweisskörper vermuten, doch würde das bei diesen Versuchen gefundene Verhältnis des Stickstoffs zu dem Schwefel derartigen Verbindungen nicht entsprechen. Jedenfalls hält Verf. auf Grund dieser Beobachtungen die Annahme für berechtigt, dass der schwer extrahierbare Phosphor und Schwefel des Moores organischen Verbindungen entstammt, die bereits in der Pflanze fertig gebildet vorkommen.

Eine Reihe anderer Versuche diente dazu, den Einfluss festzustellen, welchen ein Erwärmen oder Trocknen des Moores von der Extraktion, auf die extrahierten Mengen von Phosphorsäure, Schwefelsäure und Stickstoff ausübt. Veranlassung hierzu waren Mitteilungen über Untersuchungen von Dr. Tacke und Dr. Immendorff, deren Ergebnis dahin zusammengefasst war, dass durch Austrocknen des unversehrten Humusbodens, schon bei gewöhnlicher Temperatur, in noch verstärktem Masse bei höherer, die Phosphorverbindungen in ihrem physiologischen und chemischen Verhalten derart verändert werden, dass sie den Pflanzenwurzeln zugänglich und schon in sehr verdünnten Säuren ($^1/_2$ % Salzsäure) löslich werden. Tacke folgerte aus diesen Beobachtungen, dass wahrscheinlich Colloidalverbindungen der Humus-Körper mit Phosphorsäure (Humat-Silikat-Verbindungen) und nicht, wie Schmöger annimmt, Nukleine diese Erscheinung bewirken, zumal die Nukleine den moorbildenden Pflanzen entstammen und diese Pflanzen daher dieselben Eigenschaften zeigen müssten, was nicht der Fall. — Verf. kann seine Ansicht hierdurch keineswegs für widerlegt ansehen,

da seine Annahme von Nukleinen im Moorboden sich, wie vorher erwähnt, auf Versuche stützt, welche unter gänzlich anderen Bedingungen ausgeführt waren als die Versuche Tacke's. Sämtliche Untersuchungen waren mit bei höherer Temperatur getrockneten Moorproben ausgeführt und trotzdem hatte sich gezeigt, dass noch ein Teil der Gesamtphosphorsäure selbst durch starke 12%ige Salzsäure nicht gelöst wird, also durch sehr verdünnte Säure ($^1/_2$%ige, wie sie Tacke angewandt) noch weniger. Colloidalverbindungen der Humuskörper mit Phosphorsäure, die Tacke annimmt, müssen mit starker Säure schon in der Kälte gelöst werden können, und würde daher das Trocknen auf die mit starker Säure extrahierbare Menge derartig gebundener Phosphorsäure keinen Einfluss haben, während nukleinartige Körper erst durch das erwähnte Dämpfen säurelöslich werden. Zu diesem Zwecke sind Versuche in folgender Anordnung ausgeführt worden: „Verschiedene Niederungsmoore wurden 1. im Originalzustande, 2. bei Zimmertemperatur getrocknet, 3. bei 100—110° C. getrocknet und 4. nachdem sie mit Wasser angerührt, 2 Stunden im kochenden Wasserbade erwärmt waren — durch 24stündige Behandlung mit kalter 9—13%iger Salzsäure extrahiert". In keinem Falle wurde ein wesentlicher Unterschied der löslichen Phosphorsäure- Schwefelsäure- und Stickstoffmengen festgestellt, es wurde jedesmal gleichviel Phosphorsäure, stets nur ein Teil der Gesamtmenge extrahiert, erst das Dämpfen des Moores steigert auch hier wieder in erheblicher Weise die Löslichkeit. Es bestätigt diese Beobachtung einerseits die Annahme Tacke's, dass ein Teil der Phosphorsäure in dem Humat-Silikat-Komplex gebunden ist, andererseits aber ebenso das Vorhandensein von schwerlöslichen organischen Verbindungen des Phosphors (Nukleine oder ähnliche). Da derartige Verbindungen schon in der Pflanze vorhanden sein müssen, so sollen in Aussicht genommene Versuche über den Einfluss des Dämpfens auf die frische Pflanzensubstanz darüber noch weiteren Aufschluss geben.

Gelegentlich dieser Versuche gelang es auch, die Anwesenheit von Oxalsäure im Moore nachzuweisen, indem durch zweckentsprechende Behandlung das Kalksalz dieser Säure daraus isoliert und auf Grund dessen physikalischer Eigenschaften, sowie der durch Analyse ermittelten chemischen Zusammensetzung, als solches identifiziert werden konnte. Freilich waren die Mengen sehr gering, aus mehreren *kg* Moor wurden etwa 0,5 *g* reines Calciumoxalat erhalten. Da dieses Salz sowohl aus gedämpftem, als auch aus unversehrtem Moore in gleicher Weise erhalten werden kann, ist anzunehmen, dass es schon von vornherein als solches

im Moore vorhanden. Bemerkenswert hierbei ist jedoch, dass die Oxalsäure, deren Vorkommen in den Pflanzen ja bekannt ist, bei dem Humifizierungsprozesse unzersetzt bleibt, zumal Verf. früher schon nachgewiesen hat, dass oxalsaurer Kalk durch Oxydation allmählich in kohlensauren Kalk übergeht. Es könnte das Vorkommen in diesem Falle durch Sauerstoffmangel veranlasst sein. Verf. hofft, durch geeignete Abänderungen des Verfahrens imstande zu sein, grössere Mengen Oxalsäure aus dem Moore zu gewinnen.

Schliesslich werden noch einige Versuche und Beobachtungen angeführt betreffs der allgemein gebräuchlichen Methode der Schwefelbestimmung im Moore. Dieselbe wurde bisher in der Weise ausgeführt, dass das Moor in offener Schale über der Gasflamme verascht, die Asche mit Salzsäure extrahiert, und in dieser Lösung der Schwefel als Schwefelsäure bestimmt wurde. Veranlassung hierzu gab eine Abhandlung von G. Gundlach-München (Ueber die Beschaffenheit des Kendlmühl-Filz, Journal für Landwirtschaft 1892, S. 223), in welcher behauptet wurde, dass diese Methode ungenaue und wertlose Resultate liefere, weil einerseits ein Teil des Schwefels sich bei dem Veraschen verflüchtige, andererseits die Moorasche Schwefeldioxyd aus der Gasflamme absorbiere, weshalb Gundlach vorschlägt, das Moor vor dem Veraschen innig mit Soda zu vermischen und eine Spirituslampe zu verwenden. Verf. hat deshalb zunächst gleiche Mengen eines Niederungsmoores nach beiden Methoden verascht, ohne jedoch einen nennenswerten Unterschied in dem gefundenen Schwefelgehalte feststellen zu können. Anders verhielt sich dagegen die den Hochmooren angehörige Heideerde, hierbei ging thatsächlich bei dem direkten Veraschen ein grosser Teil des Schwefels (etwa die Hälfte) verloren. Verf. erklärt diese Erscheinung durch den Mangel der Heideerde an den Schwefel bindenden Basen, hauptsächlich an Kalk. — Während man daher für die kalkreichen Niederungsmoore die bisher übliche direkte Veraschung beibehalten kann, wird man für die kalkarmen Hochmoore, sowie in allen Fällen, in welchen man über den Kalkgehalt im Zweifel ist, zweckmässiger vor der Veraschung mit Alkali mischen und die Gundlach'sche Methode anwenden. [232] Albert.

Düngung.

Die Erhaltung des Stickstoffs, sowie die Umsetzungen der verschiedenen Stickstoff-Formen im Stalldünger.

Von Dr. **W. Schneidewind.**[1])
(Mitteilungen aus dem Laboratorium der Versuchs-Station Halle a. S.)

A. Ammoniakverluste und Salpetergärung.

Von Dr. W. Schneidewind und Dr. H. C. Müller.

Die Versuche beschäftigen sich zunächst mit der vielumstrittenen Frage: „Geht der Stickstoff im Stalldünger vorzugsweise als Ammoniak oder als elementarer Stickstoff verloren?"

Es wurde durch eine Reihe von Versuchen festgestellt, dass der im Stalldünger als Ammoniak- und Amid-N vorhandene Stickstoff unter den für die Harnstoffgärung und Ammoniakverflüchtigung günstigen Bedingungen leicht und quantitativ als Ammoniak verloren gehen kann. Nennenswerte Verluste an elementarem N finden nur bei Gegenwart von Nitraten und Nitriten statt. Die Verflüchtigung von Ammoniak und die Verluste an elementarem N finden nebeneinander statt, wenn Ammoniak- und Salpeter-N nebeneinander vorhanden sind; der eine Prozess verläuft langsamer oder schneller als der andere, je nachdem für ihn die Bedingungen günstigere oder ungünstigere sind. Die Zersetzung des Salpeters unter Bildung von elementarem N erfolgt, wie Stutzer und Burri nachgewiesen, durch Bakterien, welche ihrer Gesamtwirkung nach bezeichnet werden können als facultativ anaërobe, d. h. durch solche, welche bei Abschluss der Luft besser gedeihen als bei Luftzutritt; demnach unterscheidet sich dieser Prozess ganz und gar von der Harnstoffgärung und Ammoniakverdunstung, welche durch eine Luftzufuhr begünstigt werden. So zeigen auch vorliegende Versuche, dass im grossen und ganzen alle Bedingungen, welche für den ersteren Prozess günstig sind, für die beiden letzten ungünstig sind und umgekehrt. Die Ammoniakverluste sind am grössten beim lockeren und trockenen Dünger, die Salpeterverluste werden umgekehrt durch Wasserzusatz (Luftabschluss) gesteigert. Je nach den verschiedenen Verhältnissen in der Praxis werden die Stickstoffverluste vorzugsweise in der einen oder vorzugsweise in der andern Form auftreten. Es wird kaum jemand daran zweifeln, dass im Stall nur von Verlusten in Gestalt

[1]) Journal für Landwirtschaft 1897, Heft II.

von Ammoniak die Rede sein kann, und dass diese Verluste beim Herausschaffen des Düngers durch die dabei stattfindende Bewegung noch gesteigert und sich noch zunächst auf der Düngerstätte fortsetzen werden. Ehe nun von einer Salpeterbildung die Rede sein kann, ehe also die salpeterzersetzenden Bakterien ihre Thätigkeit entfalten können, sind die Verluste, welche in Form von Ammoniak entstehen, sehr gross.

Auf Grund ihrer Versuche und ihrer Beobachtungen in der Praxis beantworten Verfasser die Frage: „Geht der Stickstoff vorzugsweise als Ammoniak oder als elementarer N verloren?" dahin, dass höchstwahrscheinlich überall da in der Praxis, wo man für die Erhaltung des Stickstoffs nichts thut, die Verluste, welche durch Verdunsten von Ammoniak entstehen, grösser sind, als die Verluste an elementarem N, dass es aber auch Fälle in der Praxis giebt, wo die letzteren die ersteren überflügeln können. Dies wird besonders da der Fall sein, wo man sich durch eine bestimmte Behandlungsweise des Düngers das Ammoniak zunächst als solches erhält; dasselbe ist dann andern Umsetzungen ausgesetzt, mit denen grosse Verluste an elementarem N verbunden sein können.

Wo ist nun das eigentliche Feld für die salpeterzerstörenden Bakterien zu suchen? Nicht im Stall, auch nicht im Tiefstall, nicht beim frischen Dünger auf der Düngerstätte, sondern erst da, wo Salpeter vorhanden ist, also beim längeren Lagern des Düngers auf der Düngerstätte und eventl. im Ackerboden. Da Verfasser in diesem Sinne den salpeterzerstörenden Bakterien ihre grosse Bedeutung nicht absprechen, so haben sie sich auch mit den Salpeterzersetzungserscheinungen nach den verschiedensten Richtungen hin beschäftigt und hierbei folgende Resultate erhalten:

1. Die Salpeterverluste werden durch Wasserzufuhr gesteigert, so dass feuchter Dünger stets mehr Salpeter zersetzt als trockener. Es findet demnach in den feuchten Schichten eines Düngerhaufens im Gegensatz zu der Ammoniakverdunstung, eine energischere Salpeterzersetzung statt, als in den trocknern, vorausgesetzt natürlich, dass Salpeter in die ersteren hineingelangt. Bei einer freien Düngerstätte kann Salpeter, welcher sich gebildet hatte, durch einen Regen leicht wieder zerstört werden. Die Salpeterverluste, welche durch Stroh und gewisse Stalldüngerarten im Ackerboden herbeigeführt

werden können, werden in nassen, bündigen Bodenarten grösser sein als in den durchlüfteten, vorausgesetzt, dass die Bodenbakterien diesen Einfluss der Feuchtigkeit nicht in den Hintergrund treten lassen. Da sämtliche Düngerarten mehr oder weniger eine Salpeterzersetzung hervorrufen können, so wird man auf keinen Fall eine Salpeterdüngung unmittelbar nach einer Stalldüngung geben, sondern erst dann, wenn der Stallmist längere Zeit untergepflügt im Ackerboden gelegen hat.

2. Aelterer Dünger wirkt auf Salpeter weniger energisch ein als frischer:

0.5 *g* Salpeter = 0.0817 *g* N,
+100 *ccm* Wasser,
+ 5 *g* Dünger,

Versuchsdauer 10 Tage, Temperatur 37 C⁰.

Art des Düngers	Alter der Proben	Verlorener Ammoniak-N %	Verlorener Salpeter-N *g*	Verlorener Salpeter-N %
Pferde	50 Tage	100	0.0227	27.77
Rinder	"	100	0.0118	14.45
Schaf	"	100	0.0139	17.02
Ochsen	"	100	0.0191	23.38
Gemischter	"	100	0.0149	18.24
Gemischter	"	100	0.0209	25.58
Pferde	3 Tage	100	0.0817	100.00
Mastochsen	"	100	0.0799	97.76
Schaf	"	100	0.0575	70.42
Mischdünger	"	100	0.0507	62.10
Pferde	"	100	0.0798	97.66
Kuh	"	100	0.0543	66.50

Es hatten hiernach die 50 Tage alten Proben im Mittel nur 21.1%, die 3 Tage alten aber 82.4% Salpeter zerstört.

Von altem, verrottetem Dünger hätte man hiernach also weniger eine Salpeterzersetzung im Ackerboden zu befürchten als von einem frischen.

Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass die in der Praxis beobachtete bessere Wirkung von altem verrottetem Stallmist teilweise auf sein Verhalten dem Salpeter gegenüber zurückzuführen ist.

3. Mit einer Steigerung der Stallmistgaben wird auch die Salpetergärung gesteigert, so dass z. B. die doppelte Menge Dünger auch die doppelte Menge Salpeter zu zersetzen vermag als die einfache.

Es zersetzten von 0.5 *g* Salpeter = 0.0817 *g* N:

		g N	% N
5 *g* Kuhdünger	+ 100 *ccm* Wasser	0.0210	25.7
10 „ „	„ „ „ „	0.0490	59.9
25 „ „	„ „ „ „	0.0817	100.0
5 „ Pferdedünger	„ „ „ „	0.0435	53.2
10 „ „	„ „ „ „	0.0817	100.0
25 „ „	„ „ „ „	0.0817	100.0

Es hatten also beispielsweise 10 *g* Kuhdünger die doppelte Menge Salpeter zerstört als 5 *g*. Setzt man Vegetationsversuche an, bei welchen man die Gaben nach dem Stickstoffgehalt bemisst, so muss man von einem stickstoffärmeren Dünger mehr Substanz verwenden, wie von einem stickstoffreichen. Es kommt also hinsichtlich der Salpeterzersetzung im Boden nicht nur die Qualität des Mistes in Betracht, sondern auch seine Massenwirkung.

4. Aus Vegetationsversuchen, welche Verfasser mit Senf und Hafer anstellten, geht hervor, dass auch im Ackerboden durch Stroh und sehr stickstoffarme Düngerarten Salpeterverluste hervorgerufen werden, welche unter Umständen sehr gross sein können. Ein Teil des Salpeters geht dabei, wie die Untersuchungen des Bodens und der Pflanzen ergaben, als elementarer N verloren, ein anderer Teil wird dadurch unwirksam, dass er in Eiweiss umgesetzt wird.

B. Die Konservierung des Stalldüngers, sowie die hierbei stattfindenden Umsetzungen der verschiedenen Stickstoff-Formen.

Von Dr. W. Schneidewind und Dr. W. Naumann.

Hinsichtlich der Konservierungsfrage betonen auch Verfasser in erster Linie die Wichtigkeit der mechanischen Pflege; es können durch Feuchthalten und Festtreten des Düngers die Verluste mehr eingeschränkt werden als durch unvollkommene Konservierung mit chemischen Mitteln. Der Dünger eines Tiefstalls steht in dieser Beziehung oben an, da derselbe nicht den Verlusten ausgesetzt ist, welche der Hofdünger beim Herausschaffen aus dem Stall erleidet.

Eine besondere Aufmerksamkeit hat man in letzter Zeit der Schwefelsäure als Konservierungsmittel gewidmet. Sie ist als rohe Säure bedeutend billiger als die Phosphorsäure, noch billiger in sauren schwefelsauren Salzen (Natrium-Bisulfat), welche in bestimmten Fabriken als Nebenprodukte gewonnen werden. Will man mit geringeren Mengen Schwefelsäure eine antiseptische Wirkung erzielen, so muss man sie zu ganz frischen Exkrementen geben, es sind in diesem Falle zur Konservierung des Stalldüngers weit geringere Mengen nötig als später, wo die Harnstoffgärung eingetreten war, oder sich schon vollzogen hatte. So genügen beispielsweise 0.4 % Schwefelsäure, um im Pferdeharn selbst bei einer für die Bakterien sehr günstigen Temperatur (30° C) eine dauernd saure Reaktion zu erzeugen, während für einen älteren Harn mehrere Prozente nötig sind, um das entstandene Ammoniak zu konservieren. Ein vorzüglich antiseptisch wirkendes Mittel ist auch das jetzt in der Medizin viel verwendete Formaldehyd. Die Wirkung der antiseptischen Mittel wird aber wesentlich durch die Gegenwart von Stroh beeinträchtigt:

Versuchsdauer 21 Tage, Temperatur 30° C.

a) 10 *ccm* frischer Pferdeharn = 0.2027 *g* N.

	N-Verlust *g*	N-Verlust %
Nicht konserviert	0.0965	47.7
+0.4 % SO_3	0.00	0.0
„ 0.7 „ „	0.00	0.0
„ 0.25 „ Formaldehyd	0.0020	1.0

b) 10 *ccm* frischer Pferdeharn = 0.2027 *g* N + 3 *g* Stroh = 0.0120 *g* N

	N-Verlust *g*	N-Verlust %
Nicht konserviert	verunglückt (wahrscheinlich 100)	
+0.4 % SO_3	0.1796	88.6
„ 0.7 „ „	0.1743	86.0
„ 0.25 „ Formaldehyd	0.1402	69.2

0.4 % SO_3 und 0.25 % Formaldehyd hatten also den Harn ohne Zusatz von Stroh vollständig konserviert, während bei Gegenwart von Stroh selbst 0.7 % SO_3 nicht genügten, die Zersetzung des Harns zu verhindern. Besser als 0.7 % SO_3 hatten 0.25 % Formaldehyd gewirkt, welches jedoch seines hohen Preises wegen für die Praxis voraussichtlich nicht in Frage kommen wird.

Weitere Konservierungsversuche stellten Verff. an mit einem frischen Pferde- und Schafdünger. Als Konservierungsmittel wurden gewählt: Schwefelsäure, Flusssäure, xanthogensaures Kali, Aetzkalk, kohlensaurer Kalk, kohlensaures Natron, Gips mit und ohne Zusatz von Schwefelsäure. Trotzdem die Dünger sofort in Angriff genommen wurden, so repräsentieren dieselben, da die Harnstoffgärung bei Stroheinstreu äusserst schnell verläuft, nicht mehr ganz frische Exkremente in den allerersten Stunden im Stall, sondern ungefähr einen Dünger, wie er vielleicht nach 1—2 Tagen auf die Düngerstätte gefahren wird. Rein antiseptisch wirkende Mittel konnten also, da sich die Harnstoffgärung schon zum grössten Teil vollzogen hatte, einen Einfluss auf diese nicht mehr ausüben, dagegen war es nicht ausgeschlossen, dass sie hemmend auf später auftretende Gärungen wirkten. Um zu sehen, welche Veränderungen freie Schwefelsäure in der Zusammensetzung der Dünger hervorruft, gaben wir reichlichere Mengen, wie sie für die Konservierung notwendig sind und zwar 1 % SO_3 mehr als zur Neutralisation nötig war.

Als wirksam hatten sich erwiesen in erster Linie die Schwefelsäure, dann der kohlensaure Kalk, das kohlensaure Natron und auch der Aetzkalk.

Was zunächst den Eiweissgehalt der Dünger im allgemeinen betrifft, so war derselbe ziemlich konstant geblieben bei den nicht konservierten Proben und in allen den Fällen, wo Konservierungsmittel nicht gewirkt hatten, während überall da, wo ein Erfolg durch die Konservierungsmittel eingetreten war, der Eiweiss-Stickstoff vermehrt oder vermindert wurde.

1. Die Schwefelsäure wirkt vollständig konservierend, sobald durch sie eine dauernd saure Reaktion hervorgerufen wird. Ein geringer Zusatz zu stark alkalischem Mist, wie Schafdünger, kann, wie andere Versuche von Verfassern beweisen, sogar nachteilig wirken. Kleinere Zusätze von Schwefelsäure lassen, wie Versuche von Märcker und Schulze zeigen, Salpeterbildung aufkommen, höhere Gaben konservieren den Ammoniakstickstoff vorzugsweise als solchen und lassen Salpeterbildung weniger aufkommen, noch höhere Gaben konservieren nicht nur den Ammoniakstickstoff, sie vermehren ihn sogar beträchtlich, indem sie den Eiweiss-Stickstoff zersetzen:

	Ges.-N g	Eiw.-N g	Ammon.-N g
Pferdedünger, Anfang des Versuchs	15.92	6.36	7.68
„ nach 3 Monaten	15.93	4.19	10.53
Verlust g	+ 0.01	2.17	+ 2.85
„ %	0.0	34.1	+ 37.01
Schafdünger, Anfang des Versuchs	45.70	25.90	16.00
„ nach 3 Monaten	44.74	19.04	21.43
Verlust g	0.96	6.86	+ 5.43
„ %	2.1	26.5	+ 33.9

Es hatte also durch einen grösseren Zusatz von Schwefelsäure (1% mehr als zur Neutralisation nötig war) auf Kosten des Eiweiss-Stickstoffs eine ganz bedeutende Ammoniakbildung stattgefunden. Beim Pferdedünger hatte sich der Eiweiss-N um 34.1% seiner ursprünglichen Menge vermindert, dagegen betrug der Gewinn an Ammoniak-N 37.1%; beim Schafdünger betrug der Verlust an Eiweiss-N 26.5%, der Gewinn an Ammoniak-N 33.9%. Dementsprechend hatten auch die mit Schwefelsäure behandelten Düngerproben eine qualitativ bessere Zusammensetzung als die Originalproben. Der frische Pferdedünger enthielt in 100 Teilen Gesamt-N 60.1 Teile Stickstoff in schnell wirksamen Formen, der mit Schwefelsäure behandelte aber 73.7 Teile, der frische Schafdünger 43.3, der mit Schwefelsäure konservierte aber 57.5 Teile in schnell wirksamen Formen.

Die Schwefelsäure wirkt in allen den Fällen vollständig Stickstoff erhaltend, wo sie eine dauernd saure Reaktion hervorruft; da, wo das letztere nicht der Fall ist, wo also Schwefelsäuremengen gegeben werden, welche die Alkalität dauernd nicht beseitigen, da kann sie unter Umständen sogar schaden. So wurden beispielsweise bei einem Schafdünger mit 3.08% Alkalität (auf SO_3 gerechnet) durch einen Zusatz von 1% SO_3 die Verluste des Gesamt-N von 19.84% auf 28.93%, die Verluste an Ammoniak-N von 31.92% auf 100.00% gesteigert. Trotz der vorzüglichen Wirkung, welche man bei richtiger Anwendung der Schwefelsäure erzielt, können Verf. dieselbe und somit auch alle Präparate, welche freie Schwefelsäure enthalten, der Praxis vorläufig nicht empfehlen, da einmal der Gesundheitszustand der Tiere gefährdet und dann die Verrottung des Düngers, welche man im allgemeinen anstrebt, verhindert werden kann.

2. Ganz im entgegengesetzten Sinne zur Schwefelsäure hatte der Aetzkalk gewirkt. Während die Schwefelsäure auf Kosten des Eiweiss-Stickstoffs eine Ammoniakbildung hervorgerufen hatte, war durch den

Aetzkalk eine Einweissvermehrung auf Kosten des Ammoniak-Stickstoffs eingetreten. So war beim Pferdedünger infolge der Konservierung mit Aetzkalk der Eiweiss-N von 6.36 auf 9.35 *g* gestiegen, hatte sich also um 47 % vermehrt, während zu gleicher Zeit der Ammoniak-N von 7.68 auf 2.56 *g* zurückging, sich demnach um 66.7 % vermindert hatte.

Eine Salpeterbildung, welche bei einer Konservierung mit Aetzkalk in den meisten Fällen eintritt, hat bei diesen Versuchen nur in ganz geringem Masse stattgefunden. Die konservierende Wirkung des Aetzkalks besteht also erstens darin, dass er als antiseptisch wirkendes Mittel die Gärungen hemmt und dann darin, dass er die Verluste, welche durch Verdunsten von Ammoniak entstehen, dadurch deprimiert, dass er eine Umwandlung des Ammoniaks in Salpeter und Eiweiss bewirkt. Bei der Konservierung mit Aetzkalk kann, wie vorliegende Versuche zeigen, infolge der Eiweissvermehrung der Dünger qualitativ wesentlich verschlechtert werden. Der Pferdedünger enthielt im frischen Zustande in 100 Teilen 60.1 Teile N, nach der Konservierung mit Aetzkalk aber nur 33.4 Teile N in schnell wirksamen Formen. Die Verluste an Gesamt-N waren jedoch von 46.5 % auf 11.8 reduziert worden, es enthielt auch der Dünger noch 33.3 % seines ursprünglichen Ammoniak-Stickstoffs, während der nicht konservierte seinen sämtlichen Ammoniak-N verloren hatte.

3. Kohlensaurer Kalk und kohlensaures Natron hatten eine recht günstige Wirkung geäussert. Die Verluste an Gesamt-N betrugen zwar immer noch 19.4 bezw. 19.5 % gegen 46.5 % bei der nicht konservierten Probe, sie fielen aber vorzugsweise auf den Eiweiss-N, so dass der Dünger nach der Konservierung mit diesen Salzen eine bessere Zusammensetzung zeigte als der frische. Der letztere hatte von 100 Teilen Gesamt-N 60.1 Teil N, die mit kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Natron konservierten 66.6 bezw. 63.0 % N in schnell wirksamen Formen. Kohlensaurer Kalk rief eine ganz besonders starke Salpeterbildung hervor.

4. Flusssäure und xanthogensaures Kali konnten eine antiseptische Wirkung auf die Harnstoffgärung nicht mehr ausüben, da sich dieselbe vor dem Versuch schon zum grössten Teil vollzogen hatte. Es war dagegen nicht ausgeschlossen, dass sie die Salpetergärung hemmten. Wie jedoch aus den Versuchen hervorgeht, war ein Erfolg durch die

angewendeten Mengen auch nach dieser Richtung hin nicht zu konstatieren.

5. Alle Konservierungsmittel wirken nur dann vollständig konservierend, wenn sie in grösseren Mengen angewendet werden. Die Wirkung aller antiseptischen Mittel wird durch Stroh-Einstreu bedeutend abgeschwächt, so dass auch von diesen grössere Mengen zur vollständigen Konservierung nötig sind.

6. Prinzip der Konservierung muss sein, entweder die Amid- und Ammoniakverbindungen als solche zu konservieren, oder, bei Anwendung von Konservierungsmitteln, welche eine Salpeterbildung hervorrufen, die Verhältnisse so zu wählen, dass die Entwicklung der salpeterzersetzenden Bakterien dauernd verhindert wird.

7. Da Stalldünger nicht immer seiner chemischen Zusammensetzung entsprechend wirkt, so muss sich an einen Konservierungsversuch ein Vegetationsversuch anschliessen. [145] Dr. Schneidewind.

Tierproduktion.

Verdauungsprodukte des Caseïns und ihr Phosphorgehalt.

Von **Waclaw v. Moraczewski.**[1])

Auf Veranlassung des Prof. E. Drechsel hatte sich Verf. die Aufgabe gestellt, die Frage zu beantworten, ob der Phosphor, welcher im Caseïn vorhanden und organisch gebildet ist, gänzlich dem Nucleïn angehört und, wenn das nicht der Fall wäre, wieviel davon im Nucleïn, wieviel dagegen im Filtrat, also in Caseosen- oder Peptonlösung zu finden ist. Es sollte ferner untersucht werden, ob das Verhältnis des Nucleïnphosphors zum Caseïnphosphor und zu dem Filtratphosphor konstant sei. Als Filtratphosphor bezeichnet Verf. diejenige Phosphormenge, welche in Caseosen- und Peptonlösung vorhanden ist. Endlich sollte untersucht werden, in welcher Form, d. h. organisch oder unorganisch gebunden, der Phosphor sich im Filtrate von Nucleïn befinde.

Durch diese Versuche ist bewiesen, dass das Caseïn nicht allein Phosphor in Form von Nucleïn enthält, denn von dem Caseïnphosphor sind wechselnde Mengen von 6—10% im Nucleïn enthalten, jedoch nie der gesamte Phosphor. Man kann wohl annehmen, dass das Nucleïn

[1]) Zeitschrift für physiol. Chem. 20, S. 28—52.

von Anfang an nicht den ganzen Phosphor des Caseïns enthält, denn bei der kürzesten Verdauungszeit (24 Stunden) findet man nur 18% des Caseïnphosphors an Nucleïn gebunden. Die kleinste Menge des an Nucleïn gebundenen Phosphors (6.75%) wurde bei einer verdünnten 0.7%igen Caseïnlösung erhalten nach fünf Tagen Verdauung. Die höchste (63.21%) bei einer Konzentration von 3.5% Caseïnlösung und Verdauungszeit zwei Tage. Das Caseïn kann ja organisch gebundenen Phosphor haben, der nicht an Nucleïn gebunden ist. So ist das Frauencaseïn nucleïnfrei, obgleich phosphorhaltig. Es giebt wenigstens keinen Nucleïnniederschlag bei der Verdauung. Es ist sehr wahrscheinlich, dass ein Teil des Phosphors in dieser löslichen Form im Caseïn präformiert ist.

Sowohl aus den Versuchen, die im Laboratorium des Professor Drechsel von Dr. Wroblewski angestellt wurden, wie auch aus denjenigen von Szontagh und denen des Verfassers geht hervor, dass das Kuhnucleïn auch bei lang fortgesetzter Verdauung nicht vollständig in Lösung geht. Verf. kann daher der Meinung von Salkowski nicht beistimmen, dagegen ist ein entscheidender Einfluss sowohl der Dauer der Verdauung, als besonders der Verdünnung auf das Nucleïn zu verzeichnen. Bei einer sehr verdünnten Lösung ist die Nucleïnmenge von vornherein sehr gering und sehr phosphorsäurereich. Bei längerer Dauer der Verdauung unter diesen Umständen fällt die Nucleïnmenge und der Phosphorgehalt steigt entsprechend. Bei einer konzentrierten Lösung fällt das Nucleïn in grossen Mengen aus und verliert bei der Verdauung wenig Phosphor. Dieses Verhalten, welches bei den Versuchen sehr deutlich zu Tage tritt, würde nach Ansicht des Verfassers für die Theorie des Ausfällens eines Eiweisskörpers (unveränderten Caseïn oder Caseosen) durch Nucleïnsäure sprechen. Wenn nämlich ein präformierter Nucleïnkern im Caseïn vorhanden wäre, so sieht Verf. nicht ein, warum das Nucleïn so wenig vom Caseïnphosphor enthält, obgleich es nur 24 Stunden verdaut wurde, wenn es in anderen Versuchen bei längerem Verdauen mehr davon enthielt.

In der Verdauungsflüssigkeit ist der Phosphor direkt durch Magnesiamixtur ausfällbar, aber nur bei einer längeren Verdauungsdauer und bei grösserer Verdünnung. Die Verdünnung spielt auch hier eine grössere Rolle als die Pepsinmenge und die Verdauungsdauer. Bei einer gewissen Verdünnung ist die Verdauungsdauer massgebend. So war bei gleicher Konzentration der Lösung der Phosphor in der Verdauungsflüssigkeit nach 24 Stunden nicht ausfällbar, wohl aber nach

fünf Tagen. Andererseits war bei starker Konzentration nach zehn Tagen der Phosphor nicht direkt fällbar. Die Meinung **Salkowski's**, dass im Filtrate vom Nucleïn der Phosphor direkt nicht ausfällbar sei, ist also nur unter gewissen Umständen richtig. Der Niederschlag, welcher durch Magnesiamixtur und Ammoniak im Filtrat entstand, war deutlich krystallinisch, verlor beim Glühen etwa 33 % seines ursprünglichen Gewichtes und wurde schwarz, dann beim weiteren Glühen weiss, wie sonst pyrophosphorsaure Magnesia, als welches er gewogen und in Rechnung gezogen wurde. [356] Böttcher.

Fettmast und respiratorischer Quotient.

Von Dr. **Max Bleibtreu.** [1])

Nachdem festgestellt, dass bei der Fettmästung das im Tierkörper neugebildete Fett aus Kohlehydraten entsteht, fragt es sich, wie man sich diese merkwürdige Synthese, bei welcher aus den sauerstoffreichen Kohlehydratmolekülen das sauerstoffarme Fettmolekül aufgebaut wird, vorzustellen habe. **Pflüger** ist der Ansicht, dass das Zuckermolekül, sowie es bei der alkoholischen Gärung Kohlensäure und Alkohol liefert, bei der tierischen Fettbildung infolge intramolekularer Wanderung von Sauerstoff- und Wasserstoffatomen in einem Teil oxydiert und in einem anderen Teil reduziert werde, so zwar, dass einerseits Kohlensäure, andererseits die zur Fettsynthese dienenden Atomgruppen erzeugt werden. Die Kohlensäure, welche — bei Ernährung eines Tieres mit überwiegenden Mengen von Stärke — durch die Lungen ausgeatmet werde, stamme also aus zwei Quellen, zum Teil nämlich aus der Verbrennung der Stärke, zum anderen Teil aus der bei der Fettbildung sich vollziehenden Abspaltung.

Wenn aber die Synthese des Fettes auf diesem Wege erfolgt, so muss die Mehrausscheidung von Kohlensäure ein Steigen des respiratorischen Quotienten zur Folge haben. Da schon bei einer vorwiegend aus Kohlehydraten bestehenden ausreichenden Nahrung der respiratorische Quotient der Einheit nahe kommt, so wird derselbe, wenn man dem Tiere nun noch eine weitere, den Bedarf übersteigende Zulage von Kohlehydraten giebt, die dann nach den von **Pflüger** bewiesenen Grundgesetzen der Stoffwechsellehre als Fett abgelagert werden, den Wert 1,0 übersteigen müssen.

[1]) Pflüger's Archiv 56, S. 464—467.

Hanriot hat Versuche dann angestellt, in denen nach Aufnahme von Kohlehydraten die Einheit übersteigende respiratorische Quotienten beobachtet wurden; dagegen hat Ad. Magnus-Levy bei einer Nachprüfung der Versuche Hanriot's niemals die Einheit übersteigende respiratorische Quotienten beobachtet.

Verf. hat nun durch genaue Respirationsversuche an Gänsen, die durch Stopfen mit Roggenmehlklössen mit Leichtigkeit in einen Zustand enormer Fettmästung versetzt wurden, thatsächlich den Nachweis geliefert, dass der respiratorische Quotient bei dieser Art der Mästung die Einheit ganz bedeutend übersteigt. Verf. wird über diese Versuche noch ausführlich berichten; vorläufig teilt er nur mit, dass bei einer Gans, die in 42 Tagen von 4020 *g* auf 6570 *g* Körpergewicht gebracht wurde, in drei während dieser Zeit vorgenommenen Versuchen die respiratorischen Quotienten 1.34, 1.19, 1.22, und bei einer anderen Gans, deren Körpergewicht in 36 Tagen von 5137 *g* auf 7390 *g* stieg, respiratorische Quotienten von 1.1 bis 1.22 festgestellt worden sind.

[358] Böttcher.

Ueber das Waschen eingesäuerter Rübenblätter.

Von Geheimrat Prof. Dr. **Märcker**-Halle.[1])

Die eingesäuerten Rübenblätter enthalten häufig bis zu 10 % Erde und Sand und noch darüber, sodass ein Stück Grossvieh, das bis zu 100 Pfd. Rübenblätter erhält, damit 10 Pfd. Sand sich einverleibt, eine Menge, die das zulässige Mass übersteigt und den Wunsch berechtigt, auf irgend eine Weise die Blätter davon zu befreien. Ausserdem haben die Blätter in den Gruben eine saure Gärung durchgemacht und enthalten nun grosse Mengen Milchsäure, Buttersäure und dergl. flüchtige Fettsäuren von sehr üblem Geruche; endlich kann auch der natürliche Gehalt an oxalsauren Salzen event. schädlich wirken.

Um alle diese Unannehmlichkeiten zu beseitigen, wurden die eingesäuerten Rübenblätter mit Wasser mechanisch gewaschen. Man füllt die Blätter zu diesem Zwecke in Trommeln, die von einem Drahtgewebe von 2 *mm* Maschenweite umgeben sind und in einen 250 *l* Wasser fassenden Trog eintauchen. Die Blätter wurden hierin unter dreimaliger Erneuerung des Wassers gewaschen.

[1]) Nach „Der Landwirt", Schlesische landwirtschaftl. Zeitung, Breslau 1896, Nr. 4 und 5. Aus den Mitteilungen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.

Um nun den Erfolg dieser Waschung festzustellen, wurden eingesäuerte Rübenblätter vom Rittergut Kriegsstädt vor und nach dem Waschen untersucht. Selbstverständlich wurden auch die Verluste an nützlichen Bestandteilen festgestellt, um die Vorteile und Nachteile des Verfahrens gegenüberstellen zu können.

Nach dem Waschen hatten die Blätter grösstenteils den unangenehmen Buttersäuregeruch verloren.

40 *kg* ungewaschene Rübenblätter gaben 37.85 *kg* nach dem Waschen. Die Zusammensetzung war folgende:

Eingesäuerte Rübenblätter		Feuchtigkeit %	In Summa Rohproteïn %	Verdauliches Eiweiss %	Unverdauliches Eiweiss %	Nicht-Eiweiss %	Aetherextrakt %	Asche %	Sand und Erde %	Rohfaser %	Stickstofffreie Extraktstoffe %
Feucht	ungewaschen	69.34	(2.95)	1.01	0.70	1.24	0.48	5.92	9.46	3.22	8.63
	gewaschen	84.49	(2.11)	0.68	0.51	0.92	0.24	2.30	1.26	3.09	6.51
Trockensubstanz	ungewaschen	—	(9.61)	3.29	2.28	4.04	1.57	19.32	30.86	10.52	28.12
	gewaschen	—	(13.57)	4.36	3.27	5.94	1.57	14.84	8.10	19.94	41.98

Hieraus berechnet sich folgende Verlust-Tabelle:

		Ungewaschen	Gewaschen	Verlust *g*	Verlust %
Gewicht frisch	*g*	1000.0	948.0	52.0	—
„ trocken	„	306.6	146.6	160.0	52.19
Rohproteïn	„	29.5	19.9	9.6	32.34
Eiweiss	„	17.1	11.2	5.9	34.54
Verdauliches Eiweiss	„	10.1	6.4	3.7	36.63
Unverdauliches Eiweiss	„	7.0	4.8	2.2	31.43
Asche	„	59.2	21.7	37.5	63.3
Sand	„	94.6	11.9	82.7	87.42
Rohfaser	„	32.2	29.2	3.0	9.32
Stickstofffreie Extraktstoffe	„	86.2	61.6	24.6	28.54
Aetherextrakt	„	4.8	2.3	2.5	52.08
Aschen- und sandfreie Trockensubstanz	„	152.8	113.0	39.8	26.0

Wenn nun auch, wie aus dem Vergleichen dieser Zahlen hervorgeht, erhebliche Verluste an wertvollen Substanzen eintreten, so sprechen doch die Versuche im ganzen genommen zu gunsten des Waschens der Rübenblätter, denn 1. gelingt durch dasselbe fast vollständig die Entfernung des lästigen Sandes, 2. betragen die Verluste, welche man durch das Waschen erleidet, nur wenig mehr als 25 % der organischen Substanz; 3. wird durch das Waschen ein gut Teil der für die Er-

nährung lästigen Stoffe, namentlich die übelriechende Buttersäure, aus den gesäuerten Rübenblättern entfernt.

Wie weit die Oxalsäure durch dies Verfahren entfernt ist, konnte leider nicht quantitativ festgestellt werden, da bei der grossen Menge vorhandener organischer Substanz eine genaue Bestimmung nicht möglich war.

Aehnliche Resultate lieferten Versuche mit dem Waschen eingesäuerter Rübenblätter vom Rittergute Hohenthurm. Leider sind dort beim Wägen der gewaschenen und getrockneten Blätter Verluste eingetreten, so dass die Zahlen zur quantitativen Berechnung nicht zu brauchen sind.

Dann wurde noch ein Gemisch von eingesäuerten Diffusionsrückständen und Rübenblättern vom Gutsbesitzer Walter-Kleinkugel untersucht, deren Endergebnis folgendes ist:

		Ungewaschen	Gewaschen	Verlust g	Verlust %
Gewicht, frisch	g	1000.0	832.4	167.6	—
„ trocken	„	177.0	92.6	84.4	44.68
Rohproteïn	„	14.2	10.1	4.1	28.87
Eiweiss	„	11.0	6.3	4.7	42.73
Verdauliches Eiweiss	„	6.5	4.0	2.5	38.47
Unverdauliches Eiweiss	„	4.5	2.3	2.2	48.89
Asche	„	26.0	11.7	14.3	55.55
Sand	„	52.9	7.8	45.1	85.25
Rohfaser	„	27.6	19.8	7.8	28.26
Stickstofffreie Extraktstoffe	„	52.0	42.1	9.9	19.04
Aetherextrakt	„	4.4	1.1	3.3	75.01
Aschen- und sandfreie Trockensubstanz	„	98.1	72.1	26.0	26.50

Die Ergebnisse stimmen mit denjenigen des zuerst mitgeteilten Versuches vollständig überein, sodass auch für diese Mischung eine Reinigung durch Waschen als brauchbare Massnahme empfohlen werden kann. [411] **Wrampelmeyer.**

Zusammensetzung der Futterstrohsorten und des Kleeheues von Postelberg in einem abnorm trockenen und nassen Jahr.

Von Dr. **Jos. Hanamann,** Leiter der Versuchsstation Lobositz.[1])

Im Laufe des Jahres 1893 stellte sich ein grosser Mangel an Regen ein, dessen Folge für einen Teil des nordwestlichen Böhmer-

[1]) Journal für Landwirtschaft, Bd. 43, S. 337 ff.

landes Missernte und Teurung war. Der gänzliche Mangel an Grünfutter, Heu, Stroh und Streu führte zu einer Futternot, die schliesslich zum Verkaufe eines Teiles des Viehes Anlass gab. Weiter aber trat, wie so häufig in trockenen Jahren in den genannten Gegenden Böhmens die Knochenbrüchigkeit auf, so dass es von grossem Interesse schien, die chemische Zusammensetzung der in diesem höchst trockenen Jahre geernteten Rauhfutter und Kleegewächse zu ermitteln und mit jenen normaler Jahre, sowie des darauf folgenden abnorm nassen Jahres 1894 zu vergleichen und insbesondere die Stickstoff-, Phosphorsäure- und Kalkmengen, welche von den Pflanzen in einem Jahre in unzureichender, im andern in überschüssiger Menge aufgenommen werden konnten, näher zu bestimmen.

Als Massstab für die Witterungsverhältnisse mögen die meteorologischen Verhältnisse der Stationen Lobositz und Postelberg dienen.

Die Summe der Niederschlagsmenge vom Oktober 1892 bis September 1893 in Postelberg 300.09 *mm* und in Lobositz 303.27 *mm*, dagegen in derselben Periode 1893—94 in P. 582.35 und in L. 557.47. Der Durchschnittswert aber beträgt aus 15jähriger Beobachtung in P. 464 *mm* und aus 30jähriger in L. 467 *mm*.

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in Lobositz im 30jährigen Mittel 9.1° C.; im Jahre 92/93 blieb sie 0.4° C. unter dieser Zahl, während sie 93/94 dieselbe um 1.1° C. überstieg.

Die Ernte von drei zur Herrschaft Postelberg gehörigen Meiereien betrug durchschnittlich per *ha*:

	1893	1894
an Weizenstroh	14.5	30.0
an Gerstenstroh	11.9	29.0
an Kleeheu	30.1	120.0

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate: In 1000 Teilen wasserfreier Substanz sind enthalten:

Bezeichnung	Jahr 1893			Jahr 1894			Im Mittel nach Wol[illegible]		
	P_2O_5	CaO	N	P_2O_5	CaO	N	P_2O_5	CaO	N
Gerstenstroh	1.01	4.96	7.53	2.18	4.07	8.36	2.27	3.86	7.25
Weizenstroh	0.68	4.08	6.47	2.20	2.79	9.13	2.58	3.09	5.48
Kleeheu . .	3.87	29.01	29.40	6.42	—	39.90	5.47	30.02	28.25
Luzerneheu .	3.86	29.30	27.43	—	—	—	5.47	30.02	28.25

In 100 Teilen Reinasche sind beim Gerstenstroh der Meierei Widobl aus der Ernte 1893 (wo in 1000 Teilen Trockensubstanz ent-

halten waren 0.97 T. P_2O_5, 5.99 T. CaO und 7.00 T. N) und beim Weizenstroh derselben Abkunft (in 1000 Teilen Trockensubstanz waren 0.64 T. P_2O_5, 6.07 T. CaO und 5.60 T. N) bei einer vollständigen Analyse gefunden:

	Gerstenstroh	Weizenstroh
Kieselsäure	42.25	49.19
Phosphorsäure	1.31	1.26
Schwefelsäure	5.84	4.78
Kali	28.31	25.56
Natron	3.01	0.16
Kalk	8.08	11.90
Magnesia	4.82	4.51
Eisenoxyd	0.75	0.67
Chlor	10.12	3.47
	104.49	101.50
Sauerstoff ab für Chlor	4.55	1.56
	99.94	99.94

Aus diesen Analysenresultaten lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

Neben dem Mangel an Phosphorsäure im Stroh findet sich ein Ueberschuss an Kalk, woraus wir folgern können, dass der Kalk, wo er im Ueberschuss zur Verfügung steht, den Bedarf an den unentbehrlichsten Nährstoffen einzuschränken vermag.

Die Weizenstroherente entzog dem Boden von Postelberg im abnorm trockenen Jahre 1893 pro *ha* bloss 0.98 *kg*, dagegen im Jahre 1894 bis 6.6 *kg* Phosphorsäure, also fast das Siebenfache; die Gerstenstroh-ernte 1893 pro *ha* 1.2 *kg*, dagegen 1894 an 6.3 *kg*, also das Fünffache; die Kleeheuernte im Jahre 1893 11.5 *kg* Phosphorsäure, im Jahre 1894 dagegen 77 *kg* Phosphorsäure, also wieder das Siebenfache dieses unentbehrlichen Pflanzennährstoffes von einer und derselben Fläche.

An Kalk und Kali sind die fraglichen Böden so reich, dass selbst in den trockensten Jahren die Pflanze ihren Bedarf vollständig deckt, weshalb eine weitere Untersuchung auf diese Bestandteile nicht stattgefunden hat.

Der Stickstoffgehalt ist selbst in den trockensten Jahren nicht unter dem berechneten Mittel gefunden, er erhebt sich in extrem nassen Jahren weit über dasselbe hinaus, besonders beim Klee, wo er um 25 % den Durchschnitt übersteigt.

Auffallenden Mangel aber zeigen in extrem trockenen Jahren die Strohproben an Phosphorsäure.

Hier ist also die Ursache der in trockenen Jahren gleichzeitig mit Futtermangel auftretenden Knochenbrüchigkeit zu suchen. Begünstigt wird diese Krankheit noch durch das Verfüttern milchsäurereicher und stärkemehlreicher Futtermittel, wie der starkgesäuerten, eingemieteten Schnittlinge, weil die Milchsäure nach den Untersuchungen von Hofmeister eine lösende Wirkung auf die Knochen, namentlich junger Tiere, ausübt und besonders bei phosphorsäurearmem Futter ihren nachteiligen Einfluss stark geltend machen kann.

Man gebe deshalb in solchen Jahren zu Getreidestroh und Rübenschnitzeln, die ohnehin wenig Phosphorsäure enthalten, einen Zusatz von chemisch-reinem, gefälltem Kalkphosphat. In dieser Richtung vorgenommene Versuche in Lobositz haben befriedigende Resultate ergeben.

[424] Wrampelmeyer.

Ueber Pferdefleisch als Nahrungsmittel.

Von Prof. Dr. **Esser**-Göttingen.[1])

Unter unsern Haustieren nimmt das Pferd die höchste Stelle ein, wir finden es in allen Zonen akklimatisiert und, soweit die Geschichte zurückgreift, auch in der Nähe der Menschen. Wahrscheinlich von den Germanen und Skandinaviern ist das Fleisch dieses Tieres zuerst als Nahrungsmittel gebraucht. Der Göttin Freya wurden Schimmel geopfert und deren Fleisch als Lieblingsspeise verwendet. Um den alten Götterdienst zu verdrängen, bediente sich die christliche Kirche auch des Verbotes des Genusses von Pferdefleisch, dessen schliessliche Folge die war, dass ein Abscheu gegen das für unrein erklärte Pferdefleisch in ganz Europa eintrat. In Asien wird das Fleisch noch sehr bevorzugt, ja in China wird ein besonderer Pferdeschlag als Mastpferd oder Schlachtpferd gezüchtet.

In Europa finden wir die Hippophagie erst 1807 aus Anlass der Belagerung von Kopenhagen wieder auftauchen, und nur ganz allmählich gelang es vorurteilsfreien Männern, das tief eingewurzelte Vorurteil gegen das Pferdefleisch zu beseitigen. Aber wenn man heute auch in fast

[1]) Nach einem Vortrage. Journal für Landwirtschaft Bd. 43, S. 349 ff.

allen Städten Schilder mit der Aufschrift: „Pferdeschlächterei, Rossschlächterei“ findet, so ist der Bannfluch doch noch immer nicht ganz gelöst. Zwar hat die Billigkeit dem Fleische Eingang in die Häuser der weniger Bemittelten verschafft, aber bei der wohlhabenderen Bevölkerung besteht noch ein grosser Abscheu. Dem Einwurf, dass nur alte, abgetriebene oder gar kranke Pferde dem Metzger verfallen, ist bei der polizeilichen Beaufsichtigung der Pferdeschlächtereien und darauf folgender tierärztlicher Untersuchung in Deutschland die Spitze abgebrochen; denn auch bei alten Kühen und abgetriebenen Ochsen erheben wir keinen prinzipiellen Einwand. Wohl dürfte es sich empfehlen, solche Pferde vor der Schlachtung einer Mast zu unterwerfen. Den süsslichen Geschmack des Pferdefleisches zu beseitigen, ist Sache der Zubereitung; der Widerwille gegen denselben Vorurteil und leicht durch Gewöhnung zu beheben. Wie oft wohl haben schon vornehme Leute unwissentlich Cervelatwurst, Hamburger Rauchfleisch, „Hirschfilet“ etc. genossen, die teilweise oder vollständig aus Pferdefleisch bestanden. Dass das Pferdefleisch jedenfalls dem minderwertigen, von den sog. „Polka- oder Kaltschlächtern“ billig angebotenen, von kranken und notgeschlachteten Tieren stammenden Rindfleisch vorzuziehen ist, wird jeder zugeben, der diesen Gewerbebetrieb kennt.

Das gesottene Pferdefleisch oder die Bouillon von denselben Erzeugnissen des Rindfleisches zu unterscheiden, ist weder Prof. Esser noch seinen Assistenten und Zuhörern gelungen, nachdem sie die Augen geschlossen hatten. Fürs Auge ist das Pferdefett durch die gelbbräunliche Farbe zu unterscheiden. Es fängt schon bei 30° C. an zu schmelzen, während Rindertalg erst bei 43° C. und Schweineschmalz bei 40° C. schmilzt.

Um Pferdefleisch in Wurst oder anderen Fleischwaaren nachzuweisen, lieferte zuerst Niebel ein Mittel dadurch, dass er nachwies, dass der Gehalt an Glykogen und Kohlenhydraten in Pferdefleischpräparaten denjenigen aus Rind- und Schweinefleisch hergestellten um das 11fache übersteigt. Und neuerdings haben Bräutigam und Edelmann eine exakte Methode zum Nachweise von Pferdefleisch auf die bekannte Jodreaktion des Glykogens gegründet.

Der Nährgehalt des Pferdefleisches ist dem des Rindfleisches ziemlich gleich. Vergleichende Fütterungsversuche bei Hunden führten zu denselben Resultaten.

Nach J. König ergiebt sich folgende vergleichende Tabelle:

	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	N-freie Extraktstoffe	Asche	In der Trockensubstanz	
						Stickstoff	Fett
	%	%	%	%	%	%	%
Pferdefleisch							
Maximum	61.38	13.91	0.52	0.00	0.65	8.81	2.02
Minimum.	79.30	24.16	10.42	1.00	1.10	15.03	0.51
Mittel	74.27	21.71	2.55	0.46	1.01	13.70	8.48
Kuhfleisch (fett)							
Mittel	70.96	19.86	7.70	0.41	1.07	11.30	25.53
Hammelfleisch (halbfett)							
Mittel	75.99	17.11	5.77	—	1.33	11.45	23.70
Schweinefleisch (fett)							
Mittel	47.40	14.54	37.34	—	0.72	4.49	70.40

Der Verbrauch an Pferdefleisch hat nach den amtlichen Ermittelungen zur Zeit solchen Umfang erreicht, dass das Pferdefleisch eine nicht unbedeutende Rolle bei der Volksernährung spielt. Der Preis stellt sich nach Ermittelung des Göttinger Verkaufspreises auf die Hälfte der anderen Fleischsorten, sodass einer weiteren Einführung des Pferdefleisches nur das Wort geredet werden kann; jedenfalls ist die Verwendung desselben in Gefängnissen, Arbeitshäusern und dergl. Anstalten an Stelle des oft fragwürdigen amerikanischen Speckes vorzuziehen und als nationalökonomischer Gewinn zu betrachten. Schliesslich sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass die Hippophagie einen verbessernden Einfluss auf unser Pferdematerial gehabt hat, und dass die Begünstigung und Förderung der Hippophagie durch die Tierschutzvereine viel mehr dazu beigetragen, dass die empörenden Quälereien alter, treuer Pferde seltener geworden sind, als dies durch Polizeiverordnungen jemals zu erreichen gewesen wäre. [425] Wrampelmeyer.

Ueber den Pentosangehalt verschiedener Futtermittel und deren Rohfaser.

Von **Franz Düring.**[1])

Verf. untersuchte eine Reihe typischer Futtermittel, und zwar Wiesenheu, Roggenstroh, Kleeheu, Lupinenstroh und ausserdem noch die Darmexkremente eines Hammels, welcher zum Zwecke von Futterausnutzungsversuchen mit Wiesenheu und Gerste gefüttert war, auf Wasser, Eiweisstoffe, Aetherextrakt, Asche, stickstofffreie Extraktstoffe (pentosanfrei), Rohfaser (pentosanfrei) und Pentosane; ferner wurde der Pentosangehalt der nach verschiedenen Methoden aus denselben Futtermitteln gewonnenen Rohfaser bestimmt. Schon vor Jahresfrist ausgeführte Prüfungen auf Pentosane mit reinen Eiweissubstanzen, wie Albumin, Casein, Fibrin etc., sowie mit Fetten pflanzlichen und tierischen Ursprungs und mit Kohlehydraten, wie Cellulose (reine Watte, schwedisches Filtrierpapier) und Kartoffelstärke, hatten für die beiden ersteren Gruppen ein vollständig negatives Resultat ergeben, für die letzte Gruppe nur unbestimmbare minimale Quantitäten.

Nach üblicher Trockensubstanzbestimmung wurden in den Futtermitteln selbst die Pentosane bestimmt, und zwar nach der von Tollens und Krüger der früheren Phenylhydrazinmethode von Mann und Tollens angepassten Phloroglucinmethode von Councler. Nach dieser werden 2—5 *g* Substanz mit 100 *ccm* Salzsäure (spez. Gew. 1.06) unter periodischem Nachgiessen von je 30 *ccm*, bis kein Furfurol mehr übergeht, destilliert, das Destillat mit Salzsäure derselben Konzentration auf 400 *ccm* gebracht und das Furfurol mit Phloroglucin gefällt. Das erhaltene Phloroglucid wird nach 14stündigem Stehen im Dunkeln abfiltriert, mit 150 *ccm* Wasser gewaschen und im Trockenschrank bei 100° getrocknet.

Die Berechnung auf Furfurol geschieht in der Weise, dass man kleinere Mengen von Phloroglucid durch 1.82, grössere, über 0.5 *g*, mit 1.93 dividiert. Die so erhaltene Furfurolmenge der Substanz wird durch Multiplikation mit dem Faktor 1.84 nach Tollens auf „Pentosane im allgemeinen" umgerechnet.

Die nach obiger Methode erhaltenen Analysenzahlen hat Verf. in einer Tabelle zusammengestellt, nach welcher der Pentosangehalt der verschiedenen Futtermittel im Mittel folgender ist: Wiesenheu 18.95 %,

[1]) Journal für Landwirtschaft 1897, Bd. 45, S. 79.

Roggenstroh 29.09 %, Kleeheu 16.06 %, Lupinenstroh 20.83 % und Hammelfäces 20.21 %.

Diese Zahlen liefern einen Beitrag zu der jüngst von Götze und Pfeiffer aufgestellten Theorie, welche in den Pentosanen die Quelle der Hippursäurebildung bei Pflanzenfressern sieht. Als weitere Thatsache spricht auch für diese neue Theorie die allgemeine Erfahrung, dass nach Verfütterung von Gramineen (Hafer und Haferstroh) grössere Mengen Hippursäure ausgeschieden werden als nach einem Futter, welches wesentlich aus Leguminosenstroh oder Leguminosen überhaupt besteht.

In den auf ihren Gesamtpentosangehalt untersuchten Vegetabilien wurde nun ebenfalls festgestellt, wie viel die „Weender" Rohfaser derselben an Pentosan enthielt. Auf Trockensubstanz berechnet, erhielt Verf. folgende Zahlen: Es enthielt Wiesenheu-Rohfaser 19.86 %, Roggenstroh-Rohfaser 22.65 %, Kleeheu-Rohfaser 15.26 %, Lupinenstroh-Rohfaser 16.58 % und Hammelfäces-Rohfaser 17.55 % Pentosan im Mittel.

Nach Berechnung der in obiger Rohfaser gefundenen Menge Pentosane auf die Prozente der Ursubstanz stellen sich alsdann die Verhältnisse für die stickstofffreien Extraktstoffe wie folgt:

Verteilung der Pentosanprozente der Ursubstanzen.

Angewandte Substanz	Wiesenheu %	Roggenstroh %	Kleeheu %	Lupinenstroh %	Hammelfäces %
Rohfaser	26.31	48.62	39.82	54.35	27.53
Pentosane in der Ursubstanz	18.95	29.09	16.08	20.83	20.22
in der Rohfaser	5.22	11.01	6.08	9.01	6.37
somit i. d. N-fr. Extraktstoffen	13.73	18.08	10.00	11.82	13.85

Die vollständige Analyse der 5 Substanzen nimmt sich, auf Trockensubstanz berechnet, folgendermassen aus:

Spezifizierte Gesamtanalyse der Ursubstanzen.

Material	Rohprotein (N×6.25) %	Rohfett (Aetherextrakt) %	Asche %	Pentosanfreie Rohfaser %	Pentosanfr. u. N-fr. Extraktstoffe %	Pentosane Furfurol × 1.84 %	Trockensubstanz %
Wiesenheu	11.70	3.60	7.03	21.09	37.63	18.95	93.26
Roggenstroh	3.24	2.28	4.31	37.61	23.47	29.09	93.20
Kleeheu	13.90	2.31	6.01	33.74	28.00	16.04	92.04
Lupinenstroh	5.80	1.36	3.76	45.34	22.91	20.83	91.56
Hammelfäces	11.89	4.80	12.79	21.16	29.14	20.22	92.80

Im Anschluss an obige Untersuchungen der „Weender" Rohfaser schien es Verf. wünschenswert, zu erfahren, wie sich die nach dem Verfahren von Fr. Schulze und nach der von Gabriel ausgearbeiteten Glycerinkalimethode gewonnenen Rohfasern in betreff ihres Pentosangehaltes verhalten würden. Die nach diesen beiden Methoden gewonnenen Rohfasern enthielten ebenfalls noch bedeutende Mengen an Pentosanen. Die nach der „Weender" und Schulze'schen Methode erhaltenen Pentosanzahlen differierten nicht bedeutend, wesentlich höher aber stellten sich die Zahlen der Gabriel'schen Methode.

Zum Schluss berichtet Verf. noch einiges über die bei Anwendung der Phloroglucinmethode gesammelten Erfahrungen.

[77] H. Falkenberg.

Ueber den Pentosangehalt verschiedener Materialien, welche zur Ernährung dienen und in den Gärungsindustrien angewendet werden, und über den Verbleib des Pentosans bei den Operationen, welchen die obigen Materialien unterworfen werden.

Von Prof. Dr. **B. Tollens** und Dr. **H. Glaubitz.**[1])

Um weitere Beiträge zu den Kenntnissen über den Pentosangehalt unserer Vegetabilien zu liefern, haben Verff. Gerste, Weizen, Roggen, Hafer, Wiesenheu, Maiskörner, Würze, Malzkeime, Schlempe, Bier, Malz, Biertreber u. s. w. der Phloroglucin-Salzsäure-Destillationsmethode unterworfen und hierbei auch untersucht, wohin die Pentosane gehen, wenn man die Rohmaterialien den gebräuchlichen Operationen der Rohfaserbestimmung, sowie den in der Brauerei und Brennerei üblichen Operationen unterwirft, weil sich hierbei Resultate ergeben, welche einerseits für die Ernährungs- und Fütterungslehre und andererseits für Brennerei und Brauerei wichtig sind. Die Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt.

Die Untersuchung des in Feinmehl und Kleie getrennten Weizens ergab, dass die gröberen, schwer zerreiblichen Teile des Weizenkornes das Pentosan enthalten, die feinen Teile dagegen nicht oder kaum.

Untersuchungen über die Bewegung des Pentosans bei der Rohfaserbereitung zeigten, dass von den Pentosanen der Biertreber die allergrösste Menge sich in der $1^1/_4$ %igen Schwefelsäure löst, ein recht kleiner Anteil von der $1^1/_4$ %igen Kalilauge aufgenommen wird und

[1]) Journal f. Landw. 1897, Bd. 45, S. 97.

ein etwas grösserer Teil in der Rohfaser gebunden bleibt. Auch aus dem Wiesenheu ging die grösste Menge der Pentosane in die Kochflüssigkeit über.

Die Bestimmungen in der Gerste, im Malz, in der Würze und den Biertrebern ergaben, dass von den Pentosanen des Malzes $^{3}/_{4}$ in die Treber, etwas mehr als $^{1}/_{4}$ in die Würze geht. Ferner ergiebt sich, dass beim Keimen der Gerste jedenfalls kein Pentosan verloren geht, im Gegenteil hat sich der Bestand an Pentosan beim Mälzen erhöht. Von den Pentosanen des Malzes findet sich zwar ein erheblicher, aber doch immerhin nur ein geringer Teil im Biere vor, der grössere Teil dagegen geht in die Treber. Dass der beim Maischen aufgelöste Anteil der Pentosane des Malzes sich nicht nur in der Würze, sondern auch in dem Biere vorfindet, beruht darauf, dass die Pentosane, auch wenn sie teilweise in die Pentosen (Arabinose und Xylose) übergehen, nicht der Alkoholgärung fähig sind.

Ebenso wie bei der Bierbereitung die Pentosane, welche sich aus dem Malze lösen, die Gärung der Würze wenigstens zum grossen Teil unzersetzt überstehen und sich im Biere wiederfinden, spielen auch bei der Brennerei die Pentosane eine gleiche Rolle. Wenn Kartoffeln, Roggen, Mais, Malz zerkleinert, eingemaischt und mit Hefe in Gärung versetzt werden, so verschwinden Maltose, Dextrin etc., welche aus der Stärke hervorgegangen sind, aber die Pentosane bleiben als solche, oder vielleicht auch teilweise in Pentosen umgewandelt, unvergoren, und sie müssen sich nach dem Abdestillieren des Alkohols in der Schlempe vorfinden. In einer Roggenschlempe wurden, auf Trockensubstanz berechnet, 16 % Pentosan gefunden; die filtrierte Schlempe reduzierte Fehling'sche Lösung, was vermuten lässt, dass ein Teil der Pentosane des Maischgutes sich in der Schlempe hydrolisiert, d. h. als Pentose findet, doch müssen über den letzten Umstand quantitative Untersuchungen mit Fehling'scher Lösung näheren Aufschluss geben.

[78] **H. Falkenberg.**

Ueber den Nährwert des Caseïns.

Von **Gotthelf Marcuse.**[1]

Während vom ausgewachsenen Tiere die allerverschiedensten Eiweisskörper zu seiner Ernährung benutzt werden, wird vom Säugetier in einer bestimmten Lebensperiode fast ausschliesslich ein einziger

[1] Pflüger's Archiv 64, S. 223—249.

Eiweisskörper aufgenommen, nämlich das in der Milch enthaltene Caseïn, das sich durch besondere Eigenschaften, so durch seine Unlöslichkeit in Wasser, seinen Phosphorgehalt, die eigentümliche Art seiner Gewinnung, von anderen Eiweisskörpern unterscheidet.

Ueber die Resorption der Eiweisskörper der Milch und im besonderen über die Ausnutzung des Caseïns im Darme der Säugetiere findet man in der Litteratur die widersprechendsten Angaben. Auch die Frage nach dem Verhalten des Caseïns bei der Fäulnis im Darm ist durchaus noch nicht genügend geklärt, sodass man auch aus den bisher vorliegenden Beobachtungen über das Verhalten der Darmfäulnis bei Genuss von Milch oder Fütterung von Caseïn keinen Schluss auf die Ausnutzung des Caseïns, speziell im Darme des Säuglings, machen kann. Aehnlich steht es mit der Frage nach dem Nährwert des Caseïns beim Erwachsenen. Deshalb stellte Verf. auf Anregung von Prof. Böhmann neue Stoffwechselversuche mit Caseïn an, im Vergleich zu solchen mit Fleisch.

Was zunächst die Ausnutzung des Caseïns im Verhältnis zu der des Fleisches anbetrifft, so betrug bei diesen Versuchen in Fleischperiode II die Ausnutzung 93.91 %; in der Fleischperiode III, in welcher der Hund neben der gleichen Menge Fleisch und Kohlehydrat eine grössere Menge Fett erhielt, war die Ausnutzung des Stickstoffs dieselbe, nämlich 93.34 %. In den Caseïnperioden II und III, welche an demselben Hunde und bei Darreichung der gleichen Mengen von Fett und Kohlehydraten wie in Fleischperiode II angestellt wurden, betrug die Ausnutzung des Caseïns 95.99 bezw. 96.22 %. In den Caseïnperioden IV und V, zu denen ein zweiter Hund diente, und in denen sowohl die Menge der Gesamtnahrung wie die des Caseïns eine verhältnismässig grössere als in den Caseïnperioden II und III war, betrug die Verwertung des Stickstoffs 98.65 und 96.58 %. Die Ausnutzung des Caseïns erscheint hiernach sogar etwas günstiger als die des Fleisches. Obgleich letzteres in der Fleischmaschine zerkleinert und von Sehnen befreit war, ist dasselbe in seinen Elementen den Verdauungssäften doch weniger leicht zugänglich und enthält auch an sich schwerer verdauliche Bestandteile als das in den Verdauungssäften leicht und vollkommen lösliche Caseïn.

Berücksichtigt man, dass der Stickstoff des Kotes nicht nur von unresorbiert gebliebenen Nahrungsresten, sondern zum Teil auch von den Darmsekreten, abgestossenen Darmepithelien, ausgewanderten Leukocyten u. a. herrührt, so wird man wohl sagen dürfen, dass das gefütterte Caseïn in den mitgeteilten Versuchen im Darme vollkommen oder zum

mindesten fast vollkommen resorbiert wurde, ganz ähnlich, wie dies nach den Beobachtungen Uffelmann's im Darm normal ernährter Säuglinge der Fall ist.

Der Nährwert des Caseïns ist der gleiche wie der der Eiweisskörper des Fleisches. In den Versuchen an dem einen Hunde zeigte sich bei einer nicht völlig ausreichenden Ernährung kein wesentlicher Unterschied in der Bilanz zwischen Stickstoffeinnahme und Stickstoffausgabe, gleichgiltig ob der Hund mit Fleisch oder mit Caseïn ernährt wurde. Mittels Caseïn lässt sich auch im Körper des ausgewachsenen Hundes Stickstoffansatz bewirken.

Ein weiterer Wert dieser Versuche liegt darin, dass in ihnen zum ersten Male ausgedehntere Stoffwechselversuche mit einem reinen Eiweisskörper ausgeführt wurden. Erinnert man sich der Schwierigkeiten, welche die Beurteilung des Nährwertes des Fleisches wegen seiner wechselnden Zusammensetzung macht, erwägt man, dass dasselbe, neben verschiedenen Eiweisskörpern, Fette, Kohlehydrate, verschiedene stickstoffhaltige Extraktivstoffe, Salze u. a. enthält, so liegen die Vorteile, welche die Verwendung des Caseïns für Stoffwechselversuche bietet, klar zu Tage.

[49] Böttcher.

Ueber die Verdaulichkeit von Kokos- und Kuhbutter.

Von **Bourot** und **F. Jean.**[1])

Die Kokosbutter, wie sie in den Ursprungsländern, Indien und Afrika, direkt aus der Nuss gewonnen und daselbst als Speisefett verwendet wird, ist in diesem unbehandelten Zustande für den Export nicht geeignet, da dieselbe in kurzer Zeit ranzig wird und alsdann einen Geruch und Geschmack annimmt, welcher sie für den Konsum vollständig untauglich macht. Gereinigte Kokosbutter wird gegenwärtig von deutschen, englischen und spanischen Fabriken im grossen hergestellt. Dieselbe zeichnet sich durch grössere Haltbarkeit aus und scheint wohl geeignet, mit Margarine, Schweineschmalz und ähnlichen Fetten erfolgreich in Konkurrenz treten zu können.

Die Verff. stellten mit einer solchen gereinigten Kokosbutter, die ihnen unter dem Namen „Taline" zur Untersuchung eingesendet worden war und die einen Schmelzpunkt von 31° und einen Gehalt an Glyceriden wasserlöslicher Fettsäuren von 1,156 % aufwies, Verdaulichkeitsversuche

[1]) Comptes rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 587.

an und brachten die Resultate derselben in Vergleich mit den unter denselben Bedingungen bei Verwendung einer reinen, geschmolzenen und filtrierten Kuhbutter erhaltenen Ergebnissen. Die Dauer der Versuche betrug je sechs Tage. Die Ernährungsweise war in beiden Fällen genau die gleiche, nur mit dem Unterschiede, dass zur Bereitung der Speisen während der ersten Periode Kokosbutter, während der zweiten Kuhbutter verwendet wurde. Um möglichst grosse Mengen Fettsubstanz verabreichen zu können, ohne Widerwillen zu verursachen, wurden mit Hilfe beider Butterarten kleine trockene Kuchen hergestellt, deren jeder 25 *g* schwer 7.237 *g* Fett enthielt. Sechs solcher Kuchen wurden von der für den Versuch bestimmten Person täglich, zum Teil während der Mahlzeiten, zum Teil in der Zwischenzeit genossen. Während der Dauer der Versuche wurden Urin und feste Excremente der Versuchsperson einer genauen Analyse unterworfen. Im Urin eines jeden Tages bestimmte man Dichtigkeit, Extraktmenge, sowie den Gehalt an Harnstoff. Die Fäces wurden mit gepulverter Holzkohle gemischt, bei niederer Temperatur getrocknet und mit Alkohol und Aether extrahiert. Im Extrakte wurde alsdann der Anteil der Fettstoffe bestimmt und diese selbst einer genaueren Prüfung unterzogen.

Im ganzen waren während jeder Periode absorbiert worden: 15.770 *kg* feste und flüssige Stoffe mit 3.743 *kg* Trockensubstanz, enthaltend 80.233 *g* Stickstoff, 475.482 *g* Fett und 1534.293 *g* Kohlenstoff. Während der Kokosbutterperiode wurden abgeschieden 5.100 *l* Urin mit im Mittel 43.99 *g* Extrakt und 19.33 *g* Harnstoff pro Liter. Das Gewicht der Fäces betrug in frischem Zustande 470 *g*. Dieselben lieferten mit Alkohol und Aether einen Extrakt von 22.667 *g*, wovon 12.395 *g* auf Fettstoffe entfielen. Von den absorbierten 475.48 *g* des Kokosfettes waren also nur 12.39 *g* als unverdaulich abgeschieden, mithin 463.09 *g* = 97.4 % verdaut worden.

Während der zweiten, der Kuhbutterperiode wurden 6.170 *l* Urin abgeschieden mit durchschnittlich 51 *g* Extrakt und 24.78 *g* Harnstoff pro Liter. Die frischen Fäces wogen 690 *g* und gaben an Aether-Alkohol eine Extraktmenge ab von 49.249 *g*. Die letzteren enthielten 19.736 *g* Fettsubstanz. Es waren somit 475.48—19.73 = 455.75 *g* Fett verdaut worden, entsprechend 95.8 % der insgesamt in Form von Kuhbutter zugeführten Fettmenge. In beiden Fällen betrug die Gewichtszunahme der betreffenden Person 1 *kg*.

Die vorstehenden Versuche liefern einen neuen Beweis dafür, dass die Kuhbutter ihren hohen Grad von Verdaulichkeit nicht ihrem charakte-

ristischen Gehalte an Glyceriden flüchtiger Säuren verdankt, wie man früher annahm, denn die in Frage stehende Kokosbutter hatte nur einen sehr geringen Gehalt an derartigen Glyceriden, nämlich 1.15 %, und zeigte trotzdem einen noch höheren Verdaulichkeitsgrad als die Kuhbutter.

[53] Richter.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über die Entstehung des Pflanzeneiweisses.

Von Prof. Dr. **T. Kosutany.**[1])

Verf. erörtert die Frage, ob die Assimilation und der damit verbundene Reduktionsprozess einen Einfluss auf die Eiweissbildung aus Asparagin ausüben. Es führt ihn dazu die folgende Erwägung:

In den keimenden Samen geht ein energischer Oxydationsprozess vor sich, und man könnte annehmen, dass die sich in den Samen vollziehende Umbildung von Eiweiss zu Asparagin ein Nebenprodukt dieses Prozesses sei. Ist dem aber so, so könnte man daraus die weitere Annahme herleiten, dass in der schon entwickelten Pflanze bei Tageslicht, wenn in derselben der Desoxydationsprozess vorwaltet, durch denselben die der Amidbildung aus Eiweiss entgegengesetzte Umbildung von Asparagin zu Eiweiss begünstigt werde.

Verf. machte deshalb die stickstoffhaltigen Bestandteile einer und derselben Pflanze bei Tageslicht und bei Nacht zum Gegenstande einer vergleichenden Untersuchung. Er wählte zu seinen Versuchen eine an der Mauer rankende, üppig wachsende amerikanische Rebe, Riparia sauvage. Um dem Einwande zu begegnen, dass etwa nicht genau gleich alte Blätter einen verschiedenen Gehalt an Stickstoffsubstanzen aufweisen könnten, wurde das Untersuchungsmaterial von denselben Blättern entnommen, indem die eine Hälfte längs der Mittelrippe am Tage abgetrennt, die andere in der Nacht geerntet wurde. Die Tagesernte erfolgte nachmittags zwischen 2 und 3 Uhr, also bei der grössten Belichtung und Wärme, die der Nacht um 3 Uhr nach Mitternacht, mithin zu einer Zeit, in welcher die Blätter des Lichtes am längsten entbehrten. Da der Einwand naheliegend war, dass die nach Mitternacht gesammelten Blätter, da dieselben 12 Stunden lang gewissermassen in verwundetem Zustande belassen wurden, kein normales

[1]) Die landwirtschaftl. Versuchs-Stationen 1896, Bd. 48, S. 13—32.

Untersuchungsmaterial darstellten, so wurde, um die Grösse des etwa dadurch bedingten Fehlers festzustellen, die Ernte einige Male in der umgekehrten Weise vorgenommen, nämlich die erste Hälfte des Blattes nach Mitternacht, die zweite am folgenden Nachmittage abgetrennt. Die Resultate der Untersuchungen stimmten indessen in beiden Fällen sehr gut miteinander überein, sodass das Bedenken eines möglichen Fehlers in Wegfall kommt. Die Analyse ergab die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Zahlen (Prozente der Trockensubstanz):

Zeit der Ernte	Gesammt-Stickstoff		Eisweiss-Stickstoff		Ammon.-Stickstoff		Stickstoff in Amidform	
	bei Tage	in der Nacht	bei Tage	in der Nacht	bei Tage	in der Nacht	bei Tage	in der Nacht
21. Juni . . .	3.480	3.520	3.214	3,370	0,057	0.074	0,042	0.0
2. Juli a) . .	4 404	4.589	4.056	4.092	0.106	0.137	0,079 (a und b)	0.0
2. „ b) . .	4.243	4,405	3.877	4.038	0 124	0.156		0.0
9. „ . .	4 001	4 127	3.648	3.841	0.100	0.141	0.059	0.0
9. August . .	3,366	3 361	3.020	3,272				
16. „ . .	3.247	3.293	2.545	3.219				
23. „ . .	2,908	2 969	2.829	2.884				
30. „ . .	2.589	2.660	2,408	2.366				
16. Aug. (Ernte zuerst in der Nacht)	3,271	3.303	2.968	3 034				
23. „ (Ernte zuerst in der Nacht)	2,978	2.822	2.847	2.598				
30. „ (Ernte zuerst in der Nacht)	3.311	3.288	3.036	3.166				

Zeit der Ernte	Salpeter-säure		Weinstein-säure		Zucker		Trocken-substanz	
	bei Tage	in der Nacht	bei Tage	in der Nacht	bei Tage	in der Nacht	bei Tage	in der Nacht
21. Juni . . .	0.184	0 138	3.04	3.29	—	—	31.58	36.41
2. Juli a) . .	0 179 (a und b)	0 148	5,924	7.04	7.859	6.704	25.32	22.88
2 „ b) . .								
9. „ . .	0.060	0.051	7.09	8.38	9.21	8.38	30.22	29.34

Wir ersehen aus der Tabelle das Folgende:

1. Die Gesamtmenge des Stickstoffs geht vom 2. Juli bis Ende August bedeutend, nahezu um die Hälfte zurück. Es werden also von der Pflanze, wie dies auch schon durch andere Forscher nachgewiesen

wurde, in den vorgeschritteneren Stadien der Entwickelung verhältnismässig mehr Kohlehydrate und andere stickstofffreie als stickstoffhaltige Verbindungen erzeugt.

2. In der Nacht ist der Gehalt an Gesamtstickstoffverbindungen grösser als bei Tage. Es erklärt sich dies dadurch, dass, während die Eiweissbildung oder die Aufnahme der stickstoffhaltigen Rohmaterialien Tag und Nacht fortdauert, die Assimilation in der Nacht nicht nur aufhört, sondern auch infolge der Pflanzenatmung ein Teil der bei Tage gebildeten Kohlehydrate verbrannt wird, wodurch natürlich das Verhältnis zwischen stickstofffreien und stickstoffhaltigen Stoffen zu Gunsten der letzteren verändert werden muss.

3. In der Nacht enthalten die Blätter mehr Eiweissstoffe und entsprechend weniger nicht eiweissartige Stickstoffverbindungen. Die letzteren scheinen also während der Nacht in grösserer Menge in Eiweisssubstanzen umgewandelt zu werden als am Tage.

4. Die Blätter enthalten des Nachts etwas mehr Ammoniaksalze als am Tage. Man könnte dies dadurch erklären, dass die Pflanzen die in der Nacht aufgenommenen Ammonsalze nicht sogleich oder nicht in dem Masse zu verarbeiten vermögen, wie dies am Tage geschieht. Auch könnte man annehmen, dass das am Tage in die Pflanze tretende Ammoniak durch den bei der Assimilation frei werdenden Sauerstoff zu Salpetersäure oxydiert werde.

5. Der Salpetersäuregehalt der Blätter ist am Tage höher als in der Nacht. Verf. sucht nachzuweisen, dass dies nur in der während der Nacht stattfindenden Umsetzung von Salpetersäure zu Eiweiss begründet sein könne. Die Erklärung, dass das Tagesplus auch durch die infolge der vermehrten Wasserverdunstung statthabende regere Aufnahme von Wasser und somit auch von salpetersauren Salzen bedingt sein könne, lässt der Verf. nicht gelten, da nach seinen Ermittelungen der Wassergehalt gerade in der Nacht ein höherer sei als am Tage.

6. Die in der Nacht gesammelten Blätter sind frei von Asparagin, wie überhaupt von amidähnlichen Stoffen. Das Asparagin also verschwindet in der Nacht, um in Eiweiss umgewandelt zu werden. Man kann somit nach allem bisher Ermittelten den Satz aufstellen: **Während die Rohstoffe der Eiweissbereitung am Tage in grösserer Menge von der Pflanze aufgenommen werden als in der Nacht, werden dieselben in der Nacht in grösserer Menge in Eiweiss umgewandelt als am Tage.**

7. Die Blätter enthalten bei Tage mehr Zucker oder andere die Fehling'sche Lösung reduzierende Stoffe als in der Nacht. Es erscheint dies verständlich, wenn man erwägt, dass durch den in der Nacht vorherrschenden Atmungsprozess ein Teil des am Tage gebildeten Zuckers verbrannt wird.

8. Die Blätter enthalten in der Nacht mehr freie Säure als am Tage.

Die vorstehenden Versuche wurden im Jahre 1894 ausgeführt.

Versuche des Jahres 1895.

Zu den Versuchen diente dieselbe Pflanze wie im Vorjahre, auch wurde im ganzen in derselben Weise verfahren wie 1894, nur mit dem Unterschiede, dass die Entnahme des Untersuchungsmaterials öfters geschah, nämlich in zweiwöchentlichen Zwischenräumen vom 8. Mai bis zum 23. Oktober, also während der ganzen Vegetationsperiode vom Erscheinen der Blätter bis zu deren Abfall.

Zeit der Ernte	Wassergehalt	Gesamt-Stickstoff	Eiweiss-Stickstoff	Zucker	Säure	Rohasche
		% der Trockensubstanz				
8. Mai morgens (ganz. Blatt) .	84.82	5.314	4.173	5.158	11.98	9.43
28. Mai morgens (Weinblüte) .	84.94	3.579	3.004	7.038	11.454	12.214
4. Juni nachmitt. .	78.01	4.161	4.020	5.093	7.912	17.730
5. „ nachts . .	80.18	4.616	4.485	3.642	8.779	—
19. „ nachmitt. .	78.26	4.254	3.920	6.531	8.463	18.860
20. „ nachts . .	80.03	4.276	4.206	4.827	9.213	—
3. Juli nachmitt. .	77.70	3.829	3.500	7.554	6.474	10.93
4. „ nachts . . .	77.60	4.031	3.687	5.758	9.642	—
17. „ nachmitt. .	76.46	3.735	3.366	8.708	7.646	9.273
31. „ „ .	75.44	2.918	2.736	7.459	8.331	14.864
14. August nachmitt.	76.74	3.406	3.341	6.556	8.254	11.924
15. „ nachts .	76.94	3.461	3.387	6.184	6.934	—
28. „ nachmitt.	77.85	3.994	3.741	7.526	8.668	10.419
29. „ nachts .	78.57	4.018	3.988	5.783	9.682	—
11. Sept. nachmitt. .	74.76	3.771	3.494	8.506	8.108	10.006
25. „ „ .	72.61	3.158	2.893	6.571	8.554	14.96 (25. u. 26.)
26. „ nachts . .	73.61	3.119	3.050	5.759	8.878	
9. Oktob. nachmitt.	70.62	2.268	2.106	9.002	6.381	17.617 (9. u. 10.)
10. „ nachts .	72.32	2.258	2.039	7.333	6.015	
23. „ nachmitt.	75.13	1.266	1.193	4.053	10.556	19.927

Von der Ermittelung des Ammoniak-, Salpetersäure- und Amidstickstoffgehaltes wurde diesmal Abstand genommen, dagegen der Bestimmung des Zuckers, der Säure, des Wassers und der Asche eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Die Resultate, welche in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt sind, stimmen im wesentlichen mit denen des vorigen Jahres überein.

Die Gesamtstickstoffmenge verminderte sich vom 8. Mai bis Ende Oktober von 5.314% bis zu 1.266% der Trockensubstanz.

Die Blätter enthielten während der Nacht im Mittel etwa 3% des Gesamtstickstoffes mehr als am Tage.

Auch das sehr wichtige Resultat der vorjährigen Versuche, wonach in der Nacht weniger nicht eiweissartige Stoffe und entsprechend mehr Eiweissverbindungen vorhanden sind, wird durch die obigen Ergebnisse bestätigt. Das Mittel des Eiweissstickstoffgehaltes bei Tage stellt sich auf 3.360, dasjenige der Nacht auf 3.566, entsprechend 3.199 und 3.3[illegible] im Jahre 1894.

Der Gehalt an Säure ist in der Nacht grösser als am Tage. Die Mittelzahlen verhalten sich wie 100 : 108.1. Diese Thatsache, welche im Jahre 1894 ebenfalls beobachtet wurde, ist wohl dadurch zu erklären, dass bei dem in der Nacht vorherrschenden Oxydationsprozess die Kohlenhydrate, besonders der Zucker, zu Säuren oxydiert werden. Auch könnte man das nächtliche Plus darauf zurückführen, dass während der Nacht weniger Wasser in die Pflanze eintritt und somit auch weniger Mineralstoffe, welche die gebildeten organischen Säuren neutralisieren könnten.

Der Zuckergehalt der Blätter ist in der Nacht um 19.3% geringer als bei Tage. Die möglichen Gründe hierfür sind bereits im vorstehenden erörtert. Verf. hält es für nicht unwahrscheinlich, dass ein Teil des Zuckers während der Nacht in Weinsteinsäure umgewandelt wird.

Der Wassergehalt ist in der Nacht etwas höher als bei Tage, was leicht erklärlich ist, da die Blätter während der Nacht an die relativ feuchtere Luft weniger Wasser abgeben als am Tage. Er vermindert sich ziemlich bedeutend gegen das Ende der Vegetationszeit und sinkt von 78.01 auf 70.62% herab.

Aus den für den Rohaschengehalt mitgeteilten Zahlen lassen sich allgemeine Schlüsse der grossen Schwankungen wegen nicht ableiten.

[502] Richter.

Bodenimpfungsversuche mit Nitragin im Jahre 1896.

Nachdem die epochemachende Entdeckung von Hellriegel-Wilfarth durch die schönen Arbeiten Beyerink's und Prazmowski's ihre Ergänzung gefunden hatte, konnte es nur mehr eine Frage der Zeit sein, dass für Bodenimpfungen, wie sie Salfeld zuerst ausgeführt hatte, Reinkulturen von Knöllchenbakterien zur Verwendung gelangen würden. Die Anregung hierzu ist von der Versuchsstation Tharand ausgegangen, wo von Nobbe und seinen Mitarbeitern bereits seit dem Jahre 1889 umfassende Versuche über die Beziehungen der Knöllchenbakterien zur Ernährung der Leguminosen zur Ausführung gelangten, die inzwischen bereits zum Teil veröffentlicht worden sind. Bei diesen Versuchen, in welche im Laufe der Jahre sämmtliche wichtigeren Leguminosenarten einbezogen wurden, hat sich auf das Bestimmteste ergeben, dass die Wurzeln von Leguminosenpflanzen in einem bakterienfreien Nährmedium ohne Knöllchen bleiben, und andrerseits die Zufügung von Knöllchenbakterien der eigenen Art zum Nährmedium mit unfehlbarer Sicherheit zur Knöllchenbildung führt, sobald die Versuchsbedingungen es ermöglichen, dass diese Bakterien mit jugendlichen, gesunden Wurzeln in Berührung kommen. In den wenigen Fällen, wo in Tharand in den ersten Jahren eine solche Impfung bei Topfversuchen erfolglos blieb, ergab sich bei näherer Prüfung stets, dass die eingeimpften Bakterien, trotzdem sie aus Knöllchen gewonnen waren, auch in ihren morphologischen Eigenschaften mehr oder minder von echten Knöllchenbakterien abwichen, und spätere Versuche, bei denen absichtlich den letzteren im Aussehen der Kolonien oft täuschend ähnliche, aber doch anderen Arten zugehörige Kulturen zur Impfung Verwendung fanden, liessen keinen Zweifel, dass durch dieselben Wurzelanschwellungen nicht hervorgerufen werden können. Die Fähigkeit, rasch in die Wurzeln ihnen zusagender Leguminosenarten einzudringen und Knöllchenbildung zu veranlassen, charakterisiert demnach die eigentlichen Knöllchenbakterien so sehr, dass ihre Feststellung als das zuverlässigste Mittel angesehen werden muss, in zweifelhaften Fällen eine Identitätsbestimmung auszuführen, und wo bei Topfversuchen eine vorgenommene Impfung inbezug auf Knöllchenbildung erfolglos bleibt, kann mit Bestimmtheit angenommen werden, dass entweder das Impfmaterial mangelhaft war, oder die Art der Versuchsanstellung nach irgend einer Richtung einen Fehler in sich schloss.

Man wird diesen Gesichtspunkt nicht ausser Acht lassen dürfen wenn man die Erfahrungen einer kritischen Erörterung unterziehen will,

die im Jahre 1896 bei der Verwendung des Nitragins gewonnen wurden, d. h. jener Bakterienkulturen, die bisher von den Höchster Farbwerken auf Veranlassung von Nobbe und Hiltner und zwar im wesentlichen nach dem bewährten Verfahren Beyerink's für die Zwecke der Bodenimpfung hergestellt werden.

Julius Kühn, der im Vorjahre in dankenswerter Weise eine Reihe von Topfversuchen zur Prüfung des Nitragins ausführte,[1]) leider aber nur wenig befriedigende Ergebnisse erzielte, vermutet, es liege eine der Ursachen zu minder günstigen Resultaten der Nitragin-Anwendung darin, dass sich bei fortgesetzter Kultur der Knöllchenbakterien in künstlichen Nährmedien eine Abschwächung ihrer spezifischen Wirksamkeit entwickle, die selbst bis zum gänzlichen Verlust derselben führen könne. Diese Vermutung ist jedoch, wie Kühn es selbst wünscht, eine hinfällige. Mehrjährige Tharander Versuche haben im Gegenteil ergeben, dass bei fortgesetzter Kultur der in Frage stehenden Bakterien auf Nährgelatine ihre Fähigkeit, Knöllchen zu erzeugen, eher zu- als abnimmt,[2]) und ein erst im Jahre 1896 ausgeführter Versuch, über den Nobbe gelegentlich der Naturforscherversammlung zu Frankfurt a. M. bereits kurz berichtete,[3]) liess erkennen, dass über ein Jahr alte Kulturen von Wickenbakterien, die durch öfteres Uebertragen auf Nährgelatine lebenskräftig erhalten worden waren, in ihrer Wirksamkeit auch inbezug auf die Förderung der Pflanzen nicht im geringsten hinter direkt aus Knöllchen gewonnenen Kulturen zurückstanden. Schon Beyerink hat übrigens seinen wohlgelungenen Impfversuch[4]) mit einer Bakterienkultur ausgeführt, die bereits den Winter überdauert hatte.

Näher läge die Möglichkeit, dass die sehr luftbedürftigen Knöllchenbakterien in den fest verkorkten Flaschen, in welchen sie gegenwärtig zum Versand gelangen, frühzeitig absterben. Eine diesbezügliche Untersuchung hat jedoch auch diese Befürchtung behoben, indem sich zeigte, dass die Lebensfähigkeit der Bakterien in solchen Flaschen mindestens drei Monate andauert.[5]) Führt man den Kolonien beständig Luft zu, indem man die Flaschen nur mit Watte verschliesst und die wegen der leicht eintretenden Verflüssigung der Gelatine notwendige Ver-

[1]) Vortrag, gehalten in der Central-Versammlung zu Halle a. S. am 14. Dezbr. 1896.
[2]) Vergl. insbesondere: Nobbe und Hiltner in Landw. Vers.-Stat. 1893, 42. Bd., S. 465.
[3]) Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 171.
[4]) Bot. Zeit. 1890, 48. Jahrg., Nr. 52.
[5]) Nobbe, Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 171.

korkung erst kurz vor der Absendung vornimmt, so können nach den bisherigen Erfahrungen die Bakterien im lebens- und wirkungsfähigem Zustande sogar viel längere Zeit, unter Umständen selbst ein Jahr lang, aufbewahrt werden.

Wenn demnach thatsächlich manche Misserfolge des Vorjahres durch die Beschaffenheit des Impfmaterials veranlasst worden sein sollten, so liegt klar zu Tage, nach welcher Richtung hier inskünftig Abhilfe geschaffen werden kann. Die eigentümliche Wachstumsweise der Knöllchenbakterien auf und in den verschiedenartigsten Nährmedien, die Farbe und sonstige Beschaffenheit ihrer Kolonien, die Form und Grösse der Einzelindividuen und deren Verhalten gegenüber Farbstoffen, vor allem aber die jederzeit binnen wenigen Tagen an in stickstofffreiem Sande erzogenen Keimpflänzchen zu prüfende Fähigkeit, in die Wurzeln der entsprechenden Pflanzenart unter ebenfalls charakteristischen Vorgängen einzudringen und Knöllchenbildung zu veranlassen, geben bei entsprechender Sorgfalt hinreichend die Möglichkeit, dem Landwirte einen bezüglich seiner Echtheit über jeden Zweifel erhabenen Impfstoff zur Verfügung zu stellen.

Dass mit einem solchen aber Erfolge auch auf freiem Felde zu erzielen sind, wie sie von Nobbe und Hiltner in Aussicht gestellt wurden, ist durch eine Reihe von im Jahre 1896 mit Nitragin gewonnenen Resultaten bestätigt worden. Es sei hier nur an die unter wissenschaftlicher Kontrolle ausgeführten vergleichenden Versuche verwiesen, über welche Baessler,[1]) Dietrich,[2]) v. Feilitzen,[3]) Loges,[4]) Maercker[5]) u. a. berichten, und die zur Genüge darthun, dass eine Impfung dort, wo sie überhaupt angezeigt erscheint, eine mehr oder minder beträchtliche Steigerung der vegetativen Lebenskraft der Pflanzen bewirkt. Den Berichten einiger der genannten und verschiedener anderer Versuchsansteller ist ausserdem zu entnehmen, dass unter Umständen auch die Fähigkeit der Pflanzen, Blüten und Früchte zu erzeugen, durch die Impfung eine wesentliche Verstärkung erfahren kann Beachtenswert erscheint die Mitteilung Baessler's[6]), dass nicht geimpfte Erbsen in höherem Grade von Peronospora Viciae Berk. befallen wurden als geimpfte, ebenso die Beobachtung von Loges,[6]) dass geimpfte

[1]) Jahresber. über die Thätigkeit der agrikulturchem. Versuchs-Stat. Coeslin im Jahre 1896.
[2]) Deutsche landw. Presse 1897, Nr. 15.
[3]) ibid. Nr. 12.
[4]) Sächs. landw. Zeitschr. 1896, S. 753.
[5]) Nach Mitt. gelegentl. des Kühn'schen Vortrages.
[6]) a. a. O.

Wickenpflanzen nicht nur infolge des besseren Wachstums einen Mehrertrag von 400 % an Grünmasse ergaben, sondern auch, weil die Wickenpflanzen auf der geimpften und ungeimpften Parzelle von kleinen Käfern in sehr grossen Mengen befallen wurden, welche die schwachen ungeimpften Pflanzen derartig schädigten, dass viele derselben vollständig eingingen, während die starken Pflanzen auf der geimpften Parzelle einen merklichen Nachteil nicht erlitten. Inwieweit das von einigen Seiten gemeldete schnellere und gleichmässigere Auflaufen geimpfter Pflanzen thatsächlich mit der Impfung zusammenhängt, müssen weitere Versuche ergeben.

Dass bei der Neuheit der ganzen Sache die Anwendung des Impfstoffes vielfach eine durchaus falsche war, lassen verschiedene briefliche Berichte erkennen. Man hat nicht überall darauf geachtet, dass man es in dem Nitragin mit lebenden Bakterien zu thun hat, die namentlich gegen Austrocknung empfindlich sind. Auch die Einwirkung direkten Sonnenlichtes kann schädlich wirken; wenn freilich Prof. Schulze-Breslau[1]) in der Unmöglichkeit, bei der Ausführung der Nitraginimpfung die Sonnenstrahlen immer auszuschliessen, einen Mangel erblickt, der für die Einführung des Nitragins in den grossen Landwirtschaftsbetrieb vielleicht dauernd ein unübersteigliches Hindernis bilden wird, so wird von ihm der schädliche Einfluss der Besonnung auf die Lebensfähigkeit der Knöllchenbakterien doch etwas überschätzt. Aber selbst wenn derselbe ein noch viel grösserer wäre, als es bisherige Erfahrungen ergeben haben, so würde dies die Einführung der Nitraginimpfung noch nicht unmöglich machen, da sich wohl eine entsprechende Aenderung des Verfahrens erreichen liesse.

Nach den bisher für die Impfung gegebenen Vorschriften[2]) wird mit der für 0.25 *ha* berechneten Menge Impfstoff einer Flasche, welchen man in 1—3 *l* Wasser aufnimmt, entweder das Saatgut infiziert, oder man mischt den Inhalt der Flasche mit Erde, welche dem anzusäenden Felde entnommen und nach der Präparation kurz vor der Aussaat ausgestreut und untergepflügt wird. Ausschlaggebend für den Erfolg wird es natürlich sein, dass die Bakterien, die man auf die eine oder andere Weise dem Acker einverleibt, thatsächlich in das Bereich der Pflanzenwurzeln gelangen. Die Möglichkeit hierzu wird aber abhängen von der Menge des Impfstoffs, von den jeweiligen Witterungsverhältnissen und von der Verträglichkeit der Knöllchenbakterien mit anderen Bodenorganismen. Bei der Be-

[1]) Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Schles. 1897, Nr. 7.
[2]) Vergl. D. landw. Pr. 1896, Nr. 31; auch Landwirt 1896, Nr. 31.

messung der Impfmenge für eine bestimmte Bodenfläche wurde hauptsächlich das Ergebnis eines Feldversuches mit Zottelwicke zu Grunde gelegt, bei welchem die Impfung mit Bakterien vorgenommen worden war, die in Proberöhrchen auf je 3 *ccm* schräg erstarrter Agar-Gelatine wuchsen. Es ergab sich dabei, dass der Inhalt solcher Röhrchen für 2 *a* vollauf genügte. Bei einem von Salfeld-Lingen mit von Tharand aus gelieferten Bakterien im Jahre 1895 auf Hochmoorboden ausgeführten Impfversuch mit Serradella hatte sogar eine in Berücksichtigung der Grösse der verwendeten Bakterienkolonie um mindestens das Fünffache geringere Menge noch guten Erfolg, indem durch sie der Ertrag an Grünmasse gegenüber der nicht geimpften Parzelle sowohl bei Samen- als Erdimpfung um ca. 25% gesteigert wurde. Die Nitraginflaschen enthalten aber 50 *ccm* Nährstoffe, und die auf letzteren befindlichen ausgewachsenen Kolonien würden demnach für 30—40 *a* noch gut ausreichen. Bei dem Ausstreuen und Unterpflügen geimpfter Erde wird selbstverständlich die Verteilung der Bakterien eine um so bessere sein, je mehr Erde hierzu zur Verwendung gelangt. Die bisher vorgeschlagene Menge — 5 *kg* auf 1 *a* — dürfte als Minimum anzusehen sein.

Was den Einfluss der Witterung betrifft, so muss die Impfung naturgemäss versagen, wenn sogleich nach ihrer Vornahme eine aussergewöhnliche, lang andauernde Trockenheit eintritt. Ist aber die Feuchtigkeit des Bodens so gross, dass die eingesäten Samen überhaupt zur Keimung und weiteren Entwickelung gelangen, so reicht dieselbe auch für die Knöllchenbakterien vollständig aus, und in diesem Falle vermögen die geimpften Pflanzen besser der Trockenheit zu widerstehen als ungeimpfte. Bei der Samenimpfung wird es auch von grossem Vorteil sein, wenn durch Regen die an der Oberfläche der Samen haftenden Bakterien in etwas grössere Tiefe geführt werden.

Besonders beachtenswert erscheint die Frage, ob die Knöllchenbakterien mit anderen Bodenorganismen leicht verträglich sind, d. h. ob sie nicht etwa durch den Einfluss der letzteren in ihrer Vermehrung gehindert oder gar vernichtet werden können. Soweit die bis jetzt in Tharand angestellten Versuche ergeben, ist diese Verträglichkeit und demnach die Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbakterien an die in den verschiedenen Böden vorhandenen Verhältnisse eine ziemlich grosse. Schon der Umstand, dass auf Feldern, welche knöllchenbesitzende Pflanzen getragen haben, noch nach Jahren bei wiederholtem Anbau der gleichen oder verwandten Leguminosenarten Knöllchen an den Wurzeln der neuen Generation entstehen, lässt dies erkennen. In solchen

Böden finden die Knöllchenbakterien allerdings an den verwesenden Wurzeln günstige Nahrung, und sie scheinen infolgedessen den übrigen Organismen gegenüber auf einige Zeit eine vorherrschende Stellung einzunehmen. Nichts wäre aber falscher, als hieraus ohne weiteres schliessen zu wollen, dass auch eine einem beliebigen Boden zugeführte Reinkultur von Knöllchenbakterien in demselben sehr lange lebensfähig erhalten bleibe. Bei der Samenimpfung können möglicherweise,falls die Beschaffenheit der Samen eine ungünstige ist, und auf ihrer Oberfläche, wie dies ja nur zu häufig der Fall ist, Schimmel- und Bakterienwucherungen sich einstellen, die Knöllchenbakterien schon zu Grunde gehen, bevor sie noch ihre Wirksamkeit entfalten konnten. Stehen hierüber entscheidende Versuche auch noch aus, so darf doch schon jetzt die ja ohnehin durch die verschiedenartigsten anderen Umstände gebotene Vorschrift, nur tadelloses, frisches Saatgut zu verwenden, bei einer beabsichtigten Samenimpfung einer besonderen Berücksichtigung empfohlen werden.

Die vorerwähnten, den Erfolg der Impfung möglicherweise beeinträchtigenden Einflüsse würden naturgemäss schwinden, sobald der bei der bisherigen Verfahrungsweise nicht unbeträchtliche Zeitraum zwischen der Impfung und dem Hervorbrechen der Wurzeln vermindert würde, die dem Acker zugeführten Bakterien also vielleicht schon nach wenigen Stunden Gelegenheit fänden, an die Wurzeln der Pflanzen zu gelangen. Diese Möglichkeit dürfte aber gegeben sein, wenn die Impfung mit infizierter Erde erst vorgenommen würde, nachdem bereits das Auflaufen der Pflänzchen erfolgt ist. Man könnte in diesem Falle mit der Präparation der Erde und Ausführung der Impfung ruhig abwarten, bis regnerisches Wetter eintritt, und das ganze Verfahren würde sich gegenüber den jetzigen noch wesentlich vereinfachen. Ein von Professor Dietrich mitgeteilter Versuch[1]), bei dem unabsichtlich eine solche späte Impfung zu Lupinen vorgenommen wurde, weil Impfmaterial zur

[1]) a. a. O. Herr Professor Dietrich schreibt: Erst 12 Tage nach der Saat war das Impfmaterial zur Hand, und musste dasselbe, mit Boden gemischt, ausgestreut und lose eingeeggt werden. Mehrfach folgender Regen begünstigte das Einspülen und Verbreiten des Nitragins.

Die üppigere Entwickelung der geimpften Lupinen war schon dem Auge in einiger Entfernung deutlich wahrnehmbar. Es wurden an grün geschnittenen Lupinen pro *a* geerntet:

auf der nicht geimpften Fläche . . .	50.0 *kg*	= 100
„ „ geimpften Fläche	82.5 „	= 165.

Setzt man den Gehalt an Trockensubstanz = 15%, so wurde an Stickstoff pro *ha* geerntet:

auf der ungeimpften Fläche	24.5 *kg*
„ „ geimpften „	47.0 „

Zeit der Aussaat noch nicht vorhanden war, hat so gute Resultate geliefert, dass es jedenfalls angezeigt erscheint, die Wirkung einer derartigen Nachimpfung versuchsweise näher zu prüfen.

Ist die unerlässliche Voraussetzung für eine Wirksamkeit der Impfung die Forderung, dass durch dieselbe thatsächlich Knöllchenbildung an den Pflanzen veranlasst werde, so wird es in manchen Fällen immerhin noch fraglich bleiben, ob nun hierdurch auch das Wachstum der Pflanzen gegenüber nicht geimpften Pflanzen günstig beeinflusst werde. Von verschiedenen Seiten, insbesondere auch von Nobbe und Hiltner, ist schon darauf hingewiesen worden, dass eine Impfwirkung sich nur geltend machen kann, wenn der betreffende Boden nicht schon die zur Knöllchenbildung nötigen Bakterien in genügender Menge enthält, und wenn die von den Pflanzen aufnehmbare Stickstoffmenge des Bodens nicht so gross ist, dass sie vollständig zur Ernährung der Pflanzen hinreicht.

Was den ersteren Punkt anbelangt, so erwähnt Jul. Kühn[1]) in Bestätigung zahlreicher anderer Versuchsergebnisse, nach welchen ausländische, bei uns noch nie gebaute Leguminosen in unseren Acker- und Gartenböden meist ohne Knöllchen bleiben, dass bei seinen Topfversuchen in einem an Knöllchenbakterien ursprünglich freiem Sandboden die zahlreichen Pflanzen von Cicer arietinum, die in 15 Versuchsgefässen gezogen wurden, auch nicht in einem Falle Knöllchen zeigten. Bei Lupinenarten und der Serradella, die in der Gegend um Halle nur spärlich gebaut werden, trat Knöllchenbildung nur in sehr beschränktem Masse ein, dagegen erwiesen die Versuche bezüglich der Kleearten, den allgemein kultivierten Erbsen, Bohnen und Wicken eine recht bedeutende Ausgiebigkeit der spontanen Infektion. Hier ist nach Kühn jede Möglichkeit ausgeschlossen, dass die Infektion anders als durch die Luftströmung zustande gekommen war, und die Energie, mit welcher die Ausbreitung der Knöllchenbakterien durch die Windbewegung erfolgt, fand einen recht schlagenden Nachweis in dem Umstande, dass bei den Topfversuchen zum Teil auch an den am Grunde der Versuchsgefässe reichlich vorhandenen Wurzeln eine grössere Zahl, ja selbst massige Gruppen von Knöllchen auftreten konnten. Referent möchte sich erlauben, gegen diese Schlussfolgerung einige Bedenken geltend zu machen. Es sei zunächst erinnert an die Versuche von Frank mit Robinia[2]) und Phaseolus.[3]) Trotzdem dieser Forscher sterilisierte Erde

[1]) a. a. O.
[2]) Berichte d. Deutsch. bot. Ges. 1890, S. 292.
[3]) Landw. Jahrb. 1890, XIX, 618.

verwendete, erwiesen sich schliesslich die Wurzeln der nicht geimpften Robinien und Bohnen ausnahmslos mit reichlichen Knöllchen besetzt, sodass Frank bezüglich der Robinia es für fraglich hielt, ob diese Pflanze überhaupt knöllchenfrei zu erziehen sei, und von Phaseolus behauptet, die Infektion ginge bei dieser Pflanzenart von Bakterien aus, die bereits im Innern der Samen enthalten seien. Bei den in Tharand unter Beachtung aller Vorsichtsmassregeln wiederholt mit diesen beiden Leguminosenarten angestellten Versuchen wurden jedoch in den nicht geimpften Reihen stets knöllchenfreie Pflanzen erzielt. War nun etwa bei Frank's Versuchen auch durch den Wind eine Infektion erfolgt? Wohl kaum; denn Frank giebt ausdrücklich an, dass er die Versuchsgefässe durch Wattedecken sorgfältig vor Luftkeimen geschützt habe. Es muss demnach eine derartige „spontane" Infektion doch noch andere Ursachen haben. Wo diese aber hauptsächlich liegen, geht aus dem Umstande hervor, dass in Tharand bei einem fast den ganzen Sommer andauernden Versuch mit Rotklee und Wicken die zahlreichen ungeimpften Pflanzen vollständig knöllchenfrei blieben, trotzdem die Versuchsgefässe durchaus nicht gegen Luftinfektion geschützt waren; es war nur die Vorsicht gebraucht, dass man zum Begiessen der geimpften und ungeimpften Pflanzen je eine besondere Flasche benützte und dadurch Uebertragungen von einem Gefäss in das andere vermied.

Mit Vorstehendem soll natürlich keineswegs gesagt sein, dass nicht auch durch den Wind, namentlich bei grosser Trockenheit, gelegentlich eine Weiterverbreitung der Knöllchenbakterien erfolgen könne; Impfversuche auf freiem Felde, bei welchen geimpfte und ungeimpfte Parzellen dicht beisammen liegen, können wohl gerade durch diesen Umstand weniger zu Gunsten der Impfung ausfallen; aber nur ausnahmsweise dürfte der Wind, wenn es sich um etwas grössere Entfernungen handelt, bei der spontanen Infektion eine derartige Rolle spielen, wie Kühn es auf Grund der Ergebnisse seiner Topfversuche annimmt. Dass überhaupt der Wind bei der Verbreitung von Infektionskeimen durchaus nicht der Hauptvermittler ist, wie man bislang fast allgemein glaubte, geht ja auch aus den neuesten Mitteilungen Erikssons[1]) hervor, nach welchen die Verbreitung des Schwarzrostes von rostigen Grasarten auf die Berberitze, sowie von diesem Strauche auf Gräser durch recht unbedeutende Entfernungen (10—25 *m*) gestört oder gar aufgehoben wird.

[1]) Jahrb. f. wissensch. Botanik 1896. Bd. 29. S. 523.

Wenn, wie bekannt, im übrigen spontane Infektion der Leguminosenwurzeln durch im Boden bereits enthaltene Bakterien häufig selbst da vorkommt, wo die betreffende Leguminosenart früher noch nicht gebaut worden war, so macht dies die Impfung durchaus nicht überflüssig; denn das Vorhandensein von Knöllchen an den Wurzeln beweist durchaus noch nicht, dass dieselben auch für das Gedeihen der Pflanzen thätig waren. Bevorstehende Veröffentlichungen der Versuchsstation Tharand werden darthun, wie selbst in Bezug auf Grösse und Form normal erscheinende Knöllchen vollständig oder teilweise unwirksam sein können, wenn sie nicht durch völlig angepasste Bakterien entstanden sind. Daher wird, wie auch Kühn ausführt, nicht nur auf Neuland und auch auf altem Kulturland dort, wo der Anbau gewisser Leguminosenarten bisher nicht stattfand, oder wo durch ausgeführte Meliorationen, wie Mergelung, andere Anbauverhältnisse herbeigeführt worden sind, die Nitraginanwendung eine besonders hohe Bedeutung gewinnen („weil die Impfung mit Erdmaterial immerhin erheblich teurer ist"), sondern „auch unter günstigeren Verhältnissen kann durch Nitragin ein grosser Erfolg erzielt werden, wegen des Umstandes, dass die spontane Infektion trotz aller Ausgiebigkeit doch nicht eine so gleichmässige Infektion aller Pflanzen herbeizuführen imstande ist, wie es bei der Nitraginanwendung zu erwarten steht, wenn es, wie zu hoffen ist, gelingt, der Landwirtschaft ein recht sicher wirkendes Präparat zu Gebote zu stellen."

Wenn bei den bisherigen Versuchen das Nitragin in letztgenannter Beziehung in manchen Fällen vielleicht nicht einwandfrei war, so wird dies jeder verzeihlich finden, der die überaus grossen Schwierigkeiten kennt, die sich bei der Herstellung von Massenkulturen in der ersten Zeit einstellen. Dass diese Schwierigkeiten, ebenso wie jene, welche sich bei der Verwendung des Präparates selbst ergeben, allmählich überwunden werden, steht sicher zu erwarten. In Bezug auf letztere können in der Hauptsache allerdings nur praktische Versuche unter den verschiedenartigsten Verhältnissen neue Grundlagen für eine Verbesserung des Impfverfahrens geben, und kein Vorwurf scheint deshalb dem Referenten weniger gerechtfertigt, als jener, dass die Reinkultur-Impfung zu frühzeitig der Oeffentlichkeit übergeben worden sei.

[39, 484, 88, 34, 43] Hiltner.

Anbauversuche mit verschiedenen Squarehead-Weizenzuchten in den Jahren 1892/93 bis 1894/95.[1])

Von Dr. **Edler**-Göttingen.

In der Erwägung, dass nach den Ergebnissen früherer Weizenanbauversuche der Squarehead-Weizen unstreitig von allen Sorten die höchste Ertragfähigkeit zeige, wurde 1891 von der Saatgut-Abteilung der D. Landw. Gesellschaft der Beschluss gefasst, eine Konkurrenz unter den Züchtern von Squarehead-Weizen anzustellen zur Beantwortung der Frage: „Welcher Züchter liefert den ertragreichsten Squarehead-Weizen?"

Der Wettanbau war zunächst für drei Jahre geplant, und die teilnehmenden Züchter mussten sich deshalb zu dreijähriger Lieferung von Saatgut verpflichten.

Es meldeten sich folgende Züchter zur Konkurrenz:

1. Rittergutspächter Bredt in Carlsburg-Nentzelsroda;
2. Gutsbesitzer O. Cimbal in Frömsdorf b. Münsterberg;
3. Rittergutspächter Gruhle in Gödelitz b. Leuben;
4. Klostergutsbesitzer Heine in Hadmersleben;
5. Gutsbesitzer Mette in Quedlinburg;
6. Rittergutspächter O. Steiger in Leutewitz;
7. Gutsbesitzer Strube in Schlanstedt;
8. Domänenpächter Wedel in Goldbach b. Gotha;
9. Staatsminister von Heyden in Cadow, der jedoch nach Ablauf des ersten Jahres auf seinen Wunsch von der Konkurrenz entbunden wurde.

Die Anbauversuche kamen zur Ausführung:

1892/93 in 53 Wirtschaften, von denen 27 Berichte einschickten.
1893/94 „ 26 „ „ „ 20 „ „
1894/95 „ 32 „ „ „ 17 „ „

Die Leitung der Versuche lag in den Händen des Prof. Dr. Liebscher in Göttingen.

Der Witterungsverlauf der drei Versuchsjahre war folgender:

Der Herbst 1892 war ziemlich regenarm, ebenso der Winter 92/93 und der Sommer 93, sodass der Weizen in diesem Jahre fast überall unter der anhaltenden Dürre litt.

Der Herbst 93 war der normalen Entwickelung der Wintersaaten ziemlich günstig; auch den Winter und den sehr trockenen Frühling 1894 überstanden dieselben ohne erhebliche Schädigung. Der Sommer 1894 war in Ostdeutschland normal, teilweise zu trocken, in Norddeutschland

[1]) Jahrb. d. D. Landw. Ges. 1896, Bd. 11, S. 319—390.

sehr günstig; in West- und Mitteldeutschland dagegen trat Anfang Juni eine Regenperiode ein, die die Ernte sehr erschwerte und die Qualität der Ernteerzeugnisse ausserordentlich verschlechterte.

Die Herbstbestellung 1894 wurde in West- und Mitteldeutschland durch Nässe sehr erschwert. Der Winter 1894/95 brachte grosse Schneemassen, die dem Weizen teilweise schädlich wurden. Frühling und Sommer zeigten vorwiegend trockenes und heiteres Wetter, nur in Norddeutschland stellten sich im Juni Regengüsse ein, die sich zur Zeit der Ernte derart steigerten, dass ein grosser Teil des Getreides bedeutenden Schaden erlitt.

Die Ergebnisse der in den drei Jahren angestellten Versuche sind in den Auszügen aus den Berichten der Versuchsansteller angegeben. Dieselben enthalten Angaben über die Beschaffenheit der Versuchsfelder, die Vorfrüchte, die Vorbereitung und Düngung des Feldes, über die Aussaat und Entwickelung der Pflanzen und die Erträge in Kilogramm vom Hektar; ausserdem sind Feststellungen betreffs Korngewicht und Litergewicht beigefügt.

Kornertrag 1892/93.

Wirtschaftsmittel und Abweichungen von demselben in *kg* für den *ha*.

Lfd. Nr.	Namen der Wirtschaften	Mittel	Namen der Züchter								
			Steiger	Mette	Cimbal	Heine	Bredt	Gruhle	Wedel	Strube	v. Hayden
1	Eckendorf	5117	—512	—	— 52	+ 45	+450	+ 69	—	—	—
2	Göttingen	4552	—162	+197	+ 71	+156	— 12	+111	— 21	± 0	—342
3	Fliesteden . . .	4314	— 64	+169	—	—	—	—	— 64	+169	—208
4	Coldingen	4229	—419	—	— 85	+435	+153	— 85	—	—	—
5	Lindheim	4039	+365	— 11	—151	—175	—	—	—239	+209	—
6	Ehrenhain . . .	3919	—154	—	—	—	— 65	—430	+133	+515	—
7	Bahrdorf	3875	—256	—	— 44	— 20	+205	+117	—	—	—
8	Kl. Wanzleben . .	3586	—339	+237	— 23	—453	+248	—189	— 5	+264	+260
9	Rheinfelden . . .	3199	+102	—301	+ 34	—	—	+ 59	—	+106	—
10	Rippien	3170	—	—	+ 51	+ 28	— 80	—	—	—	—
11	Derenburg . . .	3082	—185	+321	+208	+240	— 56	+ 79	+100	+337	—392
12	Würchwitz . . .	3026	+194	—	—	—	+106	+ 18	+ 50	—142	—226
13	Kl. Schwein . . .	2773	— 41	—109	+ 90	+ 42	+ 19	—	—	—	—
14	Pfiffelbach . . .	2674	—128	+188	+370	—266	+511	—214	—	—	—
15	Hadmersleben . .	2410	+ 83	— 8	+190	+ 74	+152	— 96	+ 53	± 0	—450
16	Schinz	1960	— 82	+ 88	—	—	—	—	+216	—282	+ 58
17	Strauchmühle . .	1853	+235	+ 52	— 9	— 94	— 35	—199	+ 79	— 27	—
18	Krappitz	1073	+207	+211	—105	—125	+ 67	— 45	—213	+155	—149
	Gesamtdifferenz .	—	—1806	+1034	+545	—113	+1202	—805	+ 89	+1304	—1349
	Zahl der Versuche	18	17	12	14	13	14	13	11	12	8
	Gesamtmittel . .	3270	—106	+ 86	+ 70	— 9	+ 86	— 62	+ 8	+109	—169

Strohertrag 1892/93.

Wirtschaftsmittel und Abweichungen von demselben in *kg* für den *ha.*

Lfd. №	Wirtschaft	Mittel									
1	Eckendorf. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Göttingen	7273	+1054	+ 97	−153	−287	−193	+ 36	+185	−23[illegible]	[illegible]
3	Fliesteden. . . .	5997	+253	−130	—	—	—	—	+ 86	+ 7[illegible]	[illegible]
4	Coldingen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Lindheim	8200	+1428	−988	+272	−424	—	—	+360	−64[illegible]	—
6	Ehrenhain. . . .	5317	+ 39	—	—	—	−365	−695	+429	+59[illegible]	—
7	Bahrdorf	4962	+ 99	—	+384	−755	+265	+ 8	—	—	—
8	Kl. Wanzleben. .	4566	− 99	+316	−139	−771	+316	−257	− 60	+ 9[illegible]	[illegible]
9	Rheinfelden . . .	3868	+ 5	−112	−119	—	—	+201	—	+ 2[illegible]	—
10	Rippien.	4787	—	—	+305	−164	−143	—	—	—	—
11	Derenburg . . .	4681	−488	+427	+ 50	−117	− 9	+189	+158	+10[illegible]	[illegible]
12	Würchwitz . . .	6059	+521	—	—	—	−219	+429	+341	−867	[illegible]
13	Kl. Schwein . . .	4686	+ 94	−358	+258	+ 89	− 84	—	—	—	—
14	Pfiffelbach . . .	4071	− 45	− 69	+282	+1355	− 59	−1459	—	—	—
15	Hadmersleben . .	3606	+ 99	−223	+ 49	− 12	+ 89	− 78	+ 97	+ 61	[illegible]
16	Schinz	2281	+123	+ 67	—	—	—	—	+153	−253	[illegible]
17	Strauchmühle . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Krappitz	1120	± 0	−428	—	+180	+100	—	+304	−156	—
	Gesamtdifferenz .	—	+3083	−1401	+1189	−906	−295	−1626	+2053	−1199	[illegible]
	Zahl der Versuche	15	14	11	10	10	11	9	10	11	[illegible]
	Gesamtmittel . .	4765	+220	−127	+119	− 91	− 27	−181	+ 21	−109	[illegible]

Kornertrag 1893/94.

Wirtschaftsmittel und Abweichungen von demselben in *kg* für den *ha.*

Lfd. №	Namen der Wirtschaften	Mittel	Namen der Züchter							
			Steiger	Mette	Cimbal	Heine	Bredt	Gruhle	Wedel	Su[illegible]
1	Rheinfelden. . .	4281	−376	+452	−143	−125	+493	+362	−410	[illegible]
2	Janisroda . . .	4277	—	+221	—	−496	+443	−127	+ 1	[illegible]
3	Börshum	3716	−156	+276	− 47	−565	+410	+189	−240	[illegible]
4	Rottmannsdorf .	3586	−246	+328	− 66	− 30	+126	+ 82	−193	[illegible]
5	Ehrenhain . . .	3556	− 24	—	—	—	−226	+184	−202	[illegible]
6	Gänsefurth . . .	3502	−410	+268	+276	−226	+188	+157	−118	[illegible]
7	Zwätzen	3455	−134	−134	− 52	−215	+ 39	+157	+193	[illegible]
8	Fliesteden . . .	3438	—	—	− 15	−148	+ 51	+102	—	[illegible]
9	Coldingen . . .	3417	−255	+136	—	− 89	+310	—	—	[illegible]
10	Lindheim . . .	3318	−172	−622	+322	− 82	—	—	+502	[illegible]
11	Warmsdorf . . .	3233	− 29	+ 81	− 6	−233	+ 59	+ 67	+ 71	[illegible]
12	Hadmersleben . .	3053	−541	− 28	− 28	− 72	+ 95	+175	+225	[illegible]
13	Drage	3019	− 51	—	+ 42	− 2	—	—	+181	[illegible]
14	Bahrdorf. . . .	2888	+196	—	+ 40	− 3	− 87	−148	—	—
15	Knipscherhof . .	2633	—	—	−133	−233	—	—	—	[illegible]
16	Göttingen . . .	2380	−268	+395	+ 77	−113	+ 71	+183	−160	[illegible]
17	Würchwitz . . .	2314	+116	+206	—	—	+ 56	−196	−144	[illegible]
18	Kl. Schwein . .	2027	+259	+ 30	− 84	+278	−480	—	—	—
19	Langenau . . .	1879	—	—	+154	−235	+101	− 28	−250	[illegible]
20	Schinz	1829	+267	− 32	+177	—	—	−125	−289	—
	Gesamtdifferenz .	—	−1824	+1517	+580	−2589	+1749	+1032	−913	[illegible]
	Zahl der Versuche	20	16	14	16	17	16	15	15	[illegible]
	Gesamtmittel . .	3090	− 114	+ 108	+ 36	− 152	+109	+ 69	− 60	[illegible]

Strohertrag 1893/94.

Wirtschaftsmittel und Abweichungen von demselben in *kg* für den *ha*.

Lfd. Nr.	Namen der Wirtschaften	Mittel	Steiger	Mette	Cimbal	Heine	Bredt	Gruhle	Wedel	Strube
1	Rheinfelden	8316	+160	−311	−311	−151	+1791	+494	+74	−1749
2	Janisroda	8319	—	+181	—	−269	+391	−254	+81	−129
3	Börshum	6877	+197	+26	+123	+316	−320	−171	—	—
4	Rottmannsdorf	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Ehrenhain	7863	+71	—	—	—	−281	+151	+187	−127
6	Gänsefurth	5312	−363	+162	+86	+121	−286	+227	+159	−108
7	Zwätzen	6665	+204	+522	−549	+222	−513	+132	+23	−41
8	Fliesteden	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Coldingen	7594	−440	−357	—	+145	+418	—	—	+236
10	Lindheim	7228	+412	−936	−307	+771	—	—	+1086	−1026
11	Warmsdorf	5450	−88	+106	−3	+90	+86	+70	−74	−191
12	Hadmersleben	6068	−1010	−67	+272	−148	+87	+747	−475	+593
13	Drage	3967	+350	—	−225	−433	—	—	+288	+19
14	Bahrdorf	6201	+104	—	−186	+242	−113	−48	—	—
15	Knipscherhof	5627	—	—	−143	−507	—	—	—	+649
16	Göttingen	4514	+339	−190	+25	−327	−220	+231	+329	−190
17	Würchwitz	6456	+862	+384	—	—	−16	−396	−316	−516
18	Kl. Schwein	4810	+295	−334	−276	+10	+314	—	—	—
19	Langenau	3897	—	—	−98	+28	−8	−365	+106	+338
20	Schinz	1945	+245	−7	+184	—	—	−11	−411	—
	Gesamtdifferenz	—	+1138	−821	−1408	+110	+1330	+807	+1284	−2640
	Zahl der Versuche	20	15	13	14	15	14	13	14	15
	Gesamtmittel	5952	+89	−63	−101	+7	+95	+62	+92	−176

Kornertrag 1894/95.

Wirtschaftsmittel und Abweichungen von demselben in *kg* für den *ha*.

Lfd. Nr.	Namen der Wirtschaften	Mittel	Namen der Züchter							
			Steiger	Mette	Cimbal	Heine	Bredt	Gruhle	Wedel	Strube
1	Ehrenhain	4098	−30	+438	—	+162	−238	—	—	−330
2	Poischwitz	4017	−335	+170	−33	−360	+210	+172	—	+177
3	Rotenkirchen	3427	−278	+592	+252	+192	+174	−549	−49	−338
4	Hadmersleben	3372	−208	+261	+290	+130	−88	+35	−477	+80
5	Schönewerda	3330	−273	+172	−348	+238	−334	—	—	—
6	Netzschkau	3276	—	—	+94	−290	+118	—	—	+76
7	Göttingen	3228	−596	+128	+128	−459	+553	+89	−338	+495
8	Fliesteden (Burg)	3223	—	—	+197	+17	−83	−43	—	−88
9	Kl. Schwein	3192	−212	+256	—	−192	—	—	+188	−40
10	Würchwitz	3176	−517	+126	—	—	+403	+230	−368	+129
11	Kl. Wanzleben	3172	+29	+326	+143	−80	−126	−178	−302	+188
12	Barlter Neuendeich	2981	−391	+533	+28	−436	+267	—	—	—
13	Fernsdorf	2851	−173	+200	+357	−235	+467	+288	−867	−35
14	Ziebern	2728	+234	+212	—	−72	—	—	−818	+442
15	Burg Penzlin	2691	−190	—	−165	—	+263	+93	—	—
16	Knipscherhof	2511	−131	—	−191	—	—	—	—	+321
17	Kaltenmark	2460	−112	+132	+108	−48	+208	−48	−188	−52
18	Vossfeld	2369	—	—	+251	+175	+131	−441	−177	—
19	Schmarse	1984	—	+55	23	+16	−220	—	—	+173
20	Gr. Weichsel	1722	−155	−47	+20	+95	+85	—	—	—
	Gesamtdifferenz	—	−2792	+3554	+1108	−1174	+1790	−352	−3436	+1198
	Zahl der Versuche	20	16	15	16	17	17	11	10	15
	Gesamtmittel	2985	−175	+237	+69	−69	+105	−32	−344	+80

Strohertrag 1894/95.

Wirtschaftsmittel und Abweichungen von demselben in *kg* für den *ha*.

1	Ehrenhain . . .	5386	+358	+222	—	+738	—694	—	—	—626
2	Poischwitz . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Rotenkirchen . .	6733	—983	+603	+447	+1127	—444	+691	+ 67	—1512
4	Hadmersleben . .	6043	— 19	+ 62	+324	+285	—236	—876	+476	— 16
5	Schönewerda . .	6608	+538	+450	—564	—159	—264	—	—	—
6	Netzschkau . . .	6010	—	—	+720	—148	—172	—	—	—
7	Göttingen . . .	6467	—145	+142	—318	—145	—628	+142	+433	+516
8	Fliesteden (Burg)	4619	—	—	+331	+451	—339	— 79	—	—364
9	Kl. Schwein . .	4268	+552	—176	—	+ 12	—	—	+272	—660
10	Würchwitz . . .	5100	—247	+690	—	—	+297	—639	+458	—561
11	Kl. Wanzleben .	4660	—290	+594	+227	+490	—808	—	+ 28	—23[illegible]
12	Barlter Neuendeich	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Fernsdorf . . .	5139	— 29	+634	+700	+183	—151	+ 18	—802	—551
14	Ziebern	4010	+993	+ 53	—	+130	—	—	—1290	+116
15	Burg Penzlin . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Knipscherhof . .	4389	—569	—	+ 71	—	—	—	—	+49[illegible]
17	Kaltenmark . . .	5070	+222	—462	+362	+ 78	+222	— 2	—222	—198
18	Vossfeld	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	Schmarse . .	2902	—	—353	+235	— 79	+ 39	—	—	+157
20	Gr. Weichsel . .	3190	+170	—157	— 33	— 62	+ 80	—	—	—
	Gesamtdifferenz .	—	+551	+2302	+2502	+2901	—3098	—745	—580	—343[illegible]
	Zahl der Versuche	16	13	13	12	14	13	7	9	1[illegible]
	Gesamtmittel . .	5037	+ 42	+ 177	+ 209	+ 208	—238	—106	— 67	—26[illegible]

Eine Zusammenfassung der Ernteerträge 1892/93, 93/94 und 94/95 zeigen vorstehende Tabellen, bei welchen aus der Zahl der Einzelversuche diejenigen für die weitere Berechnung ausgeschieden sind, welche nach Angabe der Versuchsansteller erhebliche Versuchsfehler aufzuweisen hatten.

Nach diesen Tabellen stellen sich die Jahresdurchschnittserträge für den Hektar folgendermassen:

	Korn	Stroh	Summa
	kg	*kg*	*kg*
1892/93	3270	4765	8035
1893/94	3090	5952	9042
1894/95	2985	5037	8022

Diese Unterschiede sind in erster Linie auf die Witterungsverhältnisse der einzelnen Jahre zurückzuführen, und zwar kommt dieser Einfluss des Witterungscharakters der Versuchsjahre bei allen Zuchten fast in gleicher Weise zum Ausdruck.

Die durchschnittliche Ertragsfähigkeit der einzelnen Squarehead-Sorten in den drei Versuchsjahren, ferner eine Zusammenstellung der Ernteergebnisse der drei Versuchsjahre und eine Berechnung des Geldwerts der Ernte werden in weiteren Tabellen veranschaulicht.

Die Gruppierung nach der Höhe der Durchschnittserträge lässt die verschiedenen Zuchten nach ihrer Ertragfähigkeit in den drei Jahren in folgender Reihenfolge erscheinen:

	1892/93	1893/94	1894/95
I. Kornertrag:	1. Strube	Bredt	Mette
	2. Mette	Mette	Bredt
	3. Bredt	Gruhle	Strube
	4. Cimbal	Cimbal	Cimbal
	5. Wedel	Strube	Gruhle
	6. Heine	Wedel	Heine
	7. Gruhle	Steiger	Steiger
	8. Steiger	Heine	Wedel
II. Strohertrag:	1. Steiger	Bredt	Cimbal
	2. Cimbal	Wedel	Heine
	3. Wedel	Steiger	Mette
	4. Bredt	Gruhle	Steiger
	5. Heine	Heine	Wedel
	6. Strube	Mette	Gruhle
	7. Mette	Cimbal	Bredt
	8. Gruhle	Strube	Strube

Hiernach lieferten die Zuchten von Mette, Bredt, Cimbal und Strube in allen drei Jahren den höchsten Kornertrag; der Strohertrag dagegen war so verschieden, dass von einer Gesetzmässigkeit keine Rede sein kann.

Aus der Zusammenfassung der Ernteergebnisse aller Versuche ergiebt sich:

1. Nach dem Kornertrage müssen die Zuchten folgendermassen gruppiert werden:

1. Mette	5. Gruhle
2. Bredt	6. Heine
3. Strube	7. Wedel
4. Cimbal	8. Steiger

2. Nach der Höhe des Strohertrages stehen die Zuchten in folgender Reihenfolge:

1. Steiger	5. Mette
2. Wedel	6. Bredt
3. Cimbal	7. Gruhle
4. Heine	8. Strube

3. Nach dem Gesamtgeldwert der Ernte endlich ist folgende Einteilung zu machen:

I. Mette, Bredt, Cimbal
II. Strube, Gruhle
III. Heine, Wedel, Steiger.

Der Grund für die Ueberlegenheit der Zuchten von Mette, Bredt, Cimbal und Strube liegt einmal in dem hohen Kornproduktionsvermögen derselben und zum andern in ihrer verhältnismässig grossen Widerstandskraft gegen Lagern infolge des nicht langen, steifen Halmes und der geringen Ausbildung von Blattmasse.

Ferner ist hervorzuheben, dass sich diejenigen Squarehead-Sorten durch besondere Ertragfähigkeit im Korn auszeichnen, welche eine nicht zu lange, thunlichst kolbige Aehrenform aufweisen.

Hiernach muss es das Bestreben der Sqarehead-Züchter sein, einen Squarehead-Weizen zu züchten, der einen steifen Halm mit verhältnismässig wenig Gliedern und eine ausgesprochen kolbige Aehre besitzt.

Die Ueberlegenheit der Zuchten von Mette, Bredt, Strube und Cimbal über die übrigen Sorten geht auch aus den Tabellen hervor, welche den prozentischen Kornanteil der Ernten jeder Zucht in Abweichungen vom Wirtschaftsmittel angeben; und zwar gruppieren sich die Zuchten nach dem prozentischen Anteil des Korns an der Gesamtproduktion folgendermassen:

1. Mette	35.7 %
2. Strube	35.6 „
3. Gruhle	35.3 „
4. Bredt	34.8 „
5. Cimbal	34.4 „
6. Heine	33.6 „
7. Steiger	33.1 „
8. Wedel	33.0 „

Der Vollständigkeit halber werden in dem Original-Bericht noch Zusammenstellungen über Korngewichts- und Volumgewichts-Bestimmungen angeführt, aus welchen jedoch wegen der verschiedenartigen Beschaffenheit der Untersuchungsmuster keine Schlüsse gezogen werden konnten.

[57] Schutte.

Studien über die in Roggen, Gerste und Weizen in verschiedenen Entwicklungsstadien auftretenden Kohlehydrate.

Von **H. Jessen-Hansen.**[1])

A. Roggen (Secale cereale) Probsteiroggen. (?) Die Angabe von Müntz, dass unreifer Roggen ausser Stärke nur noch ein Kohlehydrat, nämlich die von O. Popp aus den Knollen von Helianthus tuberosus dargestellte Synanthrose (Lävulin) enthält, konnte Verf.

[1]) Carlsberg-Laboratoriets Meddelelxer, IV, p. 145—193; avec un résumé français, p. 69—88; Kjöbenhavn 1896.

nicht bestätigen. Mittels successiver Extraktion bei Zimmertemperatur mit Weingeist von 90% und von 70% Gehalt wurden aus den getrockneten Körnern wenigstens fünf verschiedene, in Weingeist lösliche Kohlehydrate ausgezogen. Die Gesamtmenge dieser Substanzen macht in den früheren Entwickelungsstadien etwa 50% der Trockensubstanz aus, wird aber prozentisch stark verringert, je nachdem die Reife sich nähert und der Stärkegehalt zunimmt. Die absolute Menge verändert sich weit weniger; anfangs nimmt sie sogar recht bemerkbar zu, um gegen die Reifezeit wieder etwas kleiner zu werden.

Es liessen sich die folgenden Substanzen nachweisen:

1. In dem mit 90% Weingeist gewonnenem Extrakt:

a) Eine reduzierende Substanz, die nach dem Verhalten ihres Osazons und ihren optischen Eigenschaften sich unzweifelhaft als ein Gemisch von Glukose und Fruktose erwies, worin jedoch der letztgenannte Bestandteil prävalierte.

b) Rohrzucker.

c) Eine Substanz, die sich freilich nicht absolut rein darstellen liess, die aber doch so sehr mit der von E. Schulze und Frankland aus grünen Roggenhalmen gewonnenen Sekalose übereinstimmte, dass die Identität höchst wahrscheinlich ist.

Andere als die hier unter a), b) und c) genannten Kohlehydrate kommen in dem Extrakte mit 90% Weingeist nicht vor.

2. Im Extrakte mit 70% Weingeist wurde, im Gegensatz zu dem obigen, durch gesättigte Barytlauge ein Niederschlag hervorgerufen.

Das Filtrat von diesem Niederschlage enthielt, ausser reduzierenden Zuckerarten und etwas Rohrzucker, welche durch die vorige Extraktion nicht völlig entfernt waren,

d) ein Gemenge von wenigstens zwei Kohlehydraten, wovon das eine optische Rechtsdrehung, das andere dagegen Linksdrehung zeigt. Beide geben durch Hydrolyse mit Säuren stark linksdrehende Produkte. In den nebenstehenden Tabellen I und II ist dies Gemenge unter „Unbekannt" aufgeführt.

e) Aus dem mit Barytwasser erzeugten Niederschlag liess sich durch wiederholtes fraktioniertes Fällen mit Baryt und Zerlegen mit Kohlensäure eine Substanz darstellen, die Verf. Apeponin nennt (von α privativum und πεπᾶν = reif).

Die Elementaranalyse gab für diese Substanz die Formel $(C_{12}H_{22}O_{10})n$, wo n durch eine Molekulargewichtsbestimmung nach Raoult zu zwei bestimmt wurde.

Die reine Substanz bildet ein weisses, amorphes Pulver, welches sich nicht zum Krystallisieren bringen liess und ein spez. Drehungsvermögen von ca. — 41.3° besitzt. Bei 128—130° bläht es sich stark auf unter Abgabe von Zersetzungsprodukten, aber ohne Verlust seiner weissen Farbe oder der Pulverform. Erst bei ca. 230° wird es flüssig unter Braunfärbung. Es scheint zwei verschiedene Barytverbindungen zu bilden, die in überschüssiger Barytlauge unlöslich sind, von reinem Wasser aber teilweise zersetzt werden.

Das Apeponin ist total unvergärbar und reduziert nicht die alkalischen Kupferlösungen. Von Bleiessig wird es nicht gefällt. Mit Resorcin und Salzsäure wird eine starke Seliwanoff'sche Fruktosereaktion erzeugt, und bei der Hydrolyse mit Schwefelsäure bildet sich ausschliesslich Fruktose.

Verf. betrachtet das Apeponin als mit dem Lävosin von Tanret identisch, jedoch als reiner.

Die Barytfällung enthielt ausser Apeponin noch 1 bis 2 andere Kohlehydrate, die teils beim Fällen mit Baryt mit dem Apeponin niedergerissen werden, teils etwas von dem Apeponin in Lösung zu halten vermögen und somit der Fällung entziehen.

Ausser diesen in Weingeist löslichen Kohlehydraten finden sich noch solche, die sich aus dem mit Weingeist behandelten Rest mittels kaltem oder lauwarmem Wasser extrahieren lassen, also hauptsächlich Amylane. Dieselben machen ziemlich konstant 1—2 % der Trockensubstanz aus, in allen Entwickelungsstadien.

Der Stärkegehalt war, wie zu erwarten, sowohl prozentisch wie absolut betrachtet, stark zunehmend.

Der prozentische Gehalt an Pentosanen zeigte sich einigermassen konstant, dagegen war die absolute Menge hiervon in stetem Zunehmen begriffen, weniger allerdings in der letzten Zeit vor der Reife.

Tab. I zeigt den absoluten Gehalt eines Roggenkorns an Trockensubstanz, Pentosanen, Stärke und löslichen Bestandteilen auf vier verschiedenen Entwickelungsstufen vom Jahre 1893; eine Stärkebestimmung vom 20. Juni 1894 ist hier mit aufgeführt, weil die entsprechende Bestimmung von 1893 durch einen Zufall verloren ging. Uebrigens zeigte das 1894 gesammelte Material ganz dasselbe Verhalten wie das hier beschriebene von 1893.

Tab. II zeigt die prozentische Zusammensetzung des Roggenkorns auf denselben Entwickelungsstufen wie in Tab. I.

B. **Gerste.** Als Untersuchungsmaterial diente die nackte Varietät **Hordeum distichum nudum.** Das Resultat der in derselben Weise wie beim Roggen ausgeführten Untersuchung war, wie aus Tab. III und IV ersichtlich, dass der Entwicklungsgang dieser beiden Getreidearten im grossen und ganzen parallel verläuft. Auch im Gerstenkorn findet sich in den früheren Entwicklungsstadien ein bedeutender Prozentgehalt von weingeistlöslichen Kohlehydraten, der aber mit der fortschreitenden Entwicklung stark abnimmt infolge von dem relativ wachsenden Gehalt an anderen Stoffen, namentlich Stärke. Die prozentische Menge der weingeistlöslichen Kohlehydrate scheint für das Gerstenkorn durchgehends kleiner zu sein als für das Roggenkorn. Doch ist hierbei daran zu erinnern, dass ein Vergleich der untersuchten Proben

Tab. I. Durchschnittl. Gehalt eines Roggenkorns in *mg.*

Tag	Gewicht in grünem Zustand	Trockensubstanz	Pentosane	Stärke	In Weingeist lösl. Kohlehydrate: Invertzucker	Rohrzucker	fällbar mit Baryt	Sekalose (?) lösl. in 90 % Weingeist	„Unbekannt" lösl. in 70 % Weingeist	total
20./6. 1894	10·80	2.20	—	0.250	—	—	—	—	—	—
20.—22./6. 1893	12.43	3.43	0.173	—	0.175	0.178	0.666	0.266	0.218	1.503
29.—30./6. 1893	25.63	8.46	0.643	3.011	0.296	0.213	0,814	0.150	0.408	1.881
11./7. 1893	47.81	21.71	1.607	11.050	0.213	0.428	0.024	0.148	0.365	1.178
22./7. 1893	47.51	27.77	1.777	16.829	0.186	0.325	Spur.	0.088	0.539	1.138

Tab. II. Prozent. Zusammensetzung des Roggenkorns.

Tag	Gewicht von 200 frischen Körnern, in *g*	% Trockensubst. im frischen Korn	% Gehalt d. Trockensubstanz an		90 % Weingeist extrahiert von der Trockensubstanz			70 % Weingeist extrahiert von der Trockensubstanz %				In Weingeist lösl. Kohlehydr. total %
			Pentosanen	Stärke	Invertzucker	Rohrzucker	Sekalose (?)	Invertzucker	Rohrzucker	fällb. mit Baryt	„Unbekannt"	
20./6. 1894	2.1565	25.0	—	11.3 11.4	—	—	—	—	—	—	—	—
20.—22./6. 1893	2.486	27.6	5.1	—	5 15	5,23	7.775	0.90	0	19.40	6.36	43.92
29.—30./6. 1893	5.1255	33.0	7.6	34 1 35.6	3.5	2 52	1.78	0 38	0	9.62	4.82	22.24
11./7. 1893	9.561	45.4	7.4	50 9	0 98	1.47	0.68	—	0.50	0.11	1.08	5.42
22./7. 1893	9.505	58.45	6.4	60.6 60.6	0 31	0.43	0.34	0.36	0 74	Spur.	1.94	4.12

Tab. III. Durchschnittlicher Gehalt eines Gerstenkorns in *mg*.

Tag	Gewicht in grünem Zustand	Trockensubstanz	Pentosane	Stärke	in Weingeist lösl. Kohlehydrate					
					Inventzucker	Rohrzucker	fällbar mit Baryt	Sekalose (?) lösl. in 70 % Weingeist	„Unbekannt" lösl. in 70 % Weingeist	total
29.—30./6.	31.69	7.729	0.270	1.243	0.397	0.707	0.699	0.471	0.559	2.831
3./7.	53.42	15.27	0.626	6.169	0.281	0.418	1.130	0.463	0.801	3.093
14./7.	101.08	40.81	2.367	23.433	0.437	0.217	Spur.	0.224	0.534	1.412
25./7.	97.25	54.08	3.083	29.511	0.368	0.254	0	0.292		0.914

Tab. IV. Prozent. Zusammensetzung des Gerstenkorns.

Tag	Gewicht von 200 frischen Körnern, in *g*	% Trockensubst. im frischen Korn	% Gehalt d. Trockensubstanz an		90 % Weingeist extrahiert von der Trockensubstanz			70 % Weingeist extrahiert von der Trockensubstanz %				In Weingeist lösl. Kohlehydr. total %
			Pentosanen	Stärke	Invertzucker	Rohrzucker	Sekalose (?)	Invertzucker	Rohrzucker	fällb. mit Baryt	„Unbekannt"	
29.—30./6.	6.337	24.39	3.5	16.08	5.14	9.15	6.10	0.98	0	9.05	7.21	36.65
3./7.	10.684	28.60	4.1	40.40	1.84	2.74	3.03	0.67	0	7.4	5.25	20.26
14./7.	20.216	40.41	5.8	57.42	0.50	0.44	0.55	0.57	0.09	Spur.	1.31	3.46
25./7.	19.450	55.60	5.7	57.57	—	—	—	0.68	0.47	0	0.54	1.69

in dieser Beziehung sich wohl nur für die reifen Körner anstellen lässt. Bei den übrigen Proben hat man ja kein Kriterium für die Identität des Entwicklungsstadiums bei den beiden Arten.

Die in dem Gerstenkorn mit Sicherheit nachgewiesenen Bestandteile sind dieselben wie im Roggenkorn, nämlich Glukose, Fruktose, Rohrzucker und Apeponin. Die von O'Sullivan gefundene Raffinose liess sich dagegen vom Verf. nicht nachweisen.

Betreffs der übrigen, nicht ganz unbedeutenden Mengen weingeistlöslicher Substanzen konnte die nähere Natur nicht genauer bestimmt werden. Es lässt sich nur sagen, dass sie durchgehends einen geringen Einfluss auf die Schwingungsebene des polarisierten Lichts haben, dass sie nicht oder jedenfalls nur schwierig vergären, und dass sie erst nach der Behandlung mit Säuren alkalische Kupferlösung reduzieren. Bei der Behandlung mit Säuren wird jedenfalls ihr Gemenge linksdrehend, und es scheint, dass diese Linksdrehung auch bei der Inversion von jedem einzelnen Bestandteile eintritt.

Der geringere Gehalt an Pentosanen bei Gerste gegenüber dem Roggen lässt sich wohl ganz natürlich durch die dünnere Samenschale des nackten Gerstenkorns erklären.

C. Weizen (Triticum vulgare, square head). Der Stärkegehalt ist beim Weizenkorn durchgehends etwas grösser als bei den oben besprochenen Getreidearten. Der prozentische Gehalt der Trockensubstanz an weingeistlöslichen Kohlehydraten ist jedenfalls bei der Reife für Weizen etwas kleiner als für Roggen und nähert sich mehr dem Verhältnis für Gerste. Da die Kohlehydrate dieser Gruppe, jedenfalls die Sekalose und das Apeponin, stark hygroskopisch sind, so lässt sich hierdurch erklären, dass das aus Weizen gebackene Brot leichter trocken wird als das Roggenbrot.

Mit voller Sicherheit sind von den im Weizenkorn vorhandenen Zuckerarten nur die reduzierenden Zuckerarten und das Apeponin identifiziert. Die in den Tabellen V und VI als Rohrzucker aufgeführten Mengen enthalten möglicherweise auch andere mittels Invertin hydrolisierbare Substanzen (Raffinose?). Amylane sind auf allen Stadien nachgewiesen und machen ca. 1—2 % der Trockensubstanz aus.

Tab. V. Durchschnitts-Gehalt eines Weizenkorns in *mg*.

Tag	Gewicht grün	Trockensubstanz	Pentosane	Stärke	löslich in Weingeist					
					Invertzucker	Rohrzucker	fällbar mit Baryt	„Unbekannt" lösl. in 50 % Weingeist	„Unbekannt" lösl. in 70 % Weingeist	total
4./7.	25.86	7.230	0.390	1.912	0.376	0.402	0.492	0.612	0.322	2.204
13./7.	49.56	18.697	1.309	10.181	0.213	0.237	0.475	0.133	0.553	1.161
31./7.	71.65	39.615	2.535	26.106	0.190	0.174	Spur.	0.131	0.456	0.951

Tab. VI. Prozentische Zusammensetzung des Weizenkorns.

Tag	Gewicht von 200 frischen Körnern in *g*	% Trockensubstanz im frischen Korn	% Gehalt d Trockensubstanz an		90% Weingeist löst von der Trockensubst. %			70% Weingeist löst von der Trockensubstanz %				total löslich in Weingeist
			Pentosane	Stärke	Invertzucker	Rohrzuck.	Unbekannt Sekalose?	Invertzucker	Rohrzuck.	fällbar mit Baryt	Unbekannt	
4./7.	5.193	27.85	5.4	26.46	5.20	5.56	8.46	1.23	0	6.81	4.45	30.42
13./7.	9.900	37.77	7.0	54.45	1.44	1 27	0.71	0.36	0	2 54	2.96	8.62
31./7.	14.300	55.29	6.4	65.90	0.48	0.44	0.33	0.39	0	Spur.	1.15	2.40

Tab. VII. Gehalt des Haferkorns an Pentosan und Stärke.

Tag	Gewicht eines Korns, grün, in *mg*	% Trockensubstanz im frischen Korn	% Gehalt der Trockensubst. an		Ein Haferkorn enthält *mg*		
			Pentosane	Stärke	Trockensubstanz	Pentosane	Stärke
7./7.	17.4	41.8	27.2	2.8	7.273	1.978	0.204
15./7.	34.0	36.6	19.5	11.6	11.444	2.232	1.327
28./7.	51.6	52.9	11.3	40.5	27.296	3.085	11.025
10./8.	33.8	84.8	12.7	42.3	28.662	3.640	12.124

D. Hafer (Avena sativa). Für diese Getreideart beschränken sich die Bestimmungen auf Pentosane und Stärke im Korn mit anhaftender Innenspreu. Wegen der vorhandenen Spreuschalen ist der Stärkegehalt viel geringer, der Pentosangehalt viel grösser als in den anderen Getreidearten. (Vgl. Tab. VII.)

Das Apeponin konnte im Haferkorn nicht nachgewiesen werden, selbst nicht in den jüngeren Entwickelungsstadien.

Als ganz eigentümliches Ergebnis wird hervorgehoben, dass alle die in den untersuchten Getreidearten vorgefundenen weingeistlöslichen Kohlehydrate nach der Hydrolyse mit Säure starke Linksdrehung zeigen. Es entsteht jetzt die Frage, ob diese linksdrehenden Bestandteile von der lebenden Pflanze zur Stärkebildung benutzt werden, oder ob sie zur Erhaltung der Lebensprozesse verbraucht werden. Verf. ist geneigt, die letztere Alternative als weniger wahrscheinlich zu betrachten, da die jungen Keimpflanzen ja gerade die rechtsdrehenden Abbauprodukte der Stärke für den genannten Zweck verbrauchen. [76] John Sebelien.

Technisches.

Ueber die Darstellung von blassen Bieren.

Von **E. Ehrich.**[1])

Bei der Darstellung blasser Biere kommt dem Wasser eine ganz besondere Bedeutung zu, insofern, als stärker alkalisch reagierende Wässer Würzen mit zu dunklem Farbenton liefern. Die Färbung rührt von einer Reaktion der alkalischen Bestandteile des Wassers auf den

[1]) Der Bierbrauer 1897, Nr. 2, S. 17.

Hopfen her. Solche Wässer sind vor ihrer Verwendung einer Präparation zu unterziehen, die die Abscheidung der alkalischen Bestandteile zum Ziele hat. Rührt die Alkalität des Wassers von einem höheren Gehalt an kohlensaurem Kalk her, so ist das Wasser für die Hauptgüsse und für die Nachgüsse abzukochen; die Ausscheidungen lässt man absitzen. Einfacher ist die Reinigung durch Zusatz von soviel Kalkmilch oder Kalkwasser, als zur Fällung des kohlensauren Kalkes nötig ist. Ist im Wasser neben kohlensaurem Kalk auch noch Soda enthalten, so muss zur Abscheidung der letzteren noch eine dem Sodagehalte angemessene Menge Gips oder Chlorcalcium zugesetzt werden. Nach Windisch sollen 15 *g* Soda im Hektoliter Wasser ohne Einfluss auf die Bierfarbe sein, und Langer bezeichnet 12.5 bis 15 *g* kohlensauren Kalk als die höchste zulässige Menge. Sind beide Stoffe gleichzeitig in einem Wasser vorhanden, so darf die Summe von Soda plus kohlensaurem Kalk 15 *g* pro Hektoliter Wasser nicht übersteigen. Die Acidität von Hopfen und Malz spielen hinsichtlich der zulässigen Mengen an kohlensaurem Kalk und Soda eine Rolle.

Ausschlaggebend für die Bierfarbe ist natürlich der Farbenton des Malzes. Zur Ermittelung der Färbekraft des Malzes ist eine Infusionswürze herzustellen, deren Farbentiefe die gewünschte Aufklärung geben wird.

Zur Erzeugung ganz blasser Malze empfiehlt es sich, milde, mehlige Gersten von heller Farbe zu verarbeiten. Beim Darrprozess ist auf eine allmähliche Vortrocknung des Malzes zu achten, die Abdarrtemperatur kann dann immerhin auf 45—50° R. steigen.

Der bei der Darstellung heller Biere zu verwendende Hopfen muss denselben einen angenehmen Hopfengeschmack verleihen und von gesunder Farbe, aber nicht zu starkem Färbungsvermögen sein.

Ein strittiger Punkt ist auch der Einfluss des Dickmaischekochens Viele sind der Meinung, dass durch das Dickmaischekochen das Bier dunkler gefärbt werde und kürzen dasselbe deshalb auf ca. 10—15 Minuten ab, während nach der Ansicht anderer, wenn man von der Vertiefung der Farbe infolge der Konzentrationserhöhung absieht, das Maischekochen ohne Einfluss auf die Farbe sein soll.

Unbestritten ist dagegen die Thatsache, dass sich die Würzen dunkel färben, wenn man stark feuert oder gar schon kocht, bevor der Kessel soweit gefüllt ist, dass die Feuerkanäle genügend überdeckt sind. Es erhitzt sich nämlich in solchen Fällen das Kesselblech über dem Würze- bezw. Maischniveau und führt dann ein Rösten und Bräunen

der das Kesselblech berührenden Extraktteilchen herbei. Auch muss dafür gesorgt werden, dass nach beendetem Kochen das Niveau der Würze noch genügend, wenigstens handbreit hoch, über dem Heizkanal liegt. Für die Darstellung blasser Biere ist der flachen Pfanne der Vorzug vor dem tiefen Kessel zu geben.

Das Kochen der Würze mit Hopfen ist auf ein Minimum zu beschränken, es darf damit erst begonnen werden, sobald der letzte Nachguss abgelaufen ist.

Nicht ohne Einfluss auf die Farbe des Bieres ist aber die Behandlung der Würze nach beendetem Hopfenkochen. Da die heisse Würze durch den atmosphärischen Sauerstoff leicht gebräunt wird, so ist alles zu vermeiden, was einen Zutritt der Luft zur Würze ermöglicht. Dahin gehört das Stehenlassen der Würze im Kessel und das Ausschlagen in den Läuterbottich oder in einen Hopfenseiher. Es ist daher dafür zu sorgen, dass die Würze nach beendetem Hopfenkochen möglichst schnell von den höchsten Temperaturen heruntergekühlt wird. Dazu wird sich das sofortige Ausschlagen aufs Kühlschiff empfehlen.

[183] H. Falkenberg.

Die Unterscheidung der Kuhbutter von der Margarinebutter und eine neue Methode zur Unterscheidung der verschiedenen Fettarten von einander.

Von Prof. Dr. **A. v. Asboth.**[1])

Nach einer ausführlichen Beschreibung der bekannten Methoden zur Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungspunktes, des Säuregrades und der Verseifungszahl bezeichnet Verf. als ganz besonders zur Erkennung eines Zusatzes von Margarine zu Butter geeignet die Bestimmung der Hehner'sche Zahl, allerdings in einer etwas modifizierten Form der Ausführung, welche er des näheren mitteilt. Da Verf. Schwierigkeiten fand, durch Auswaschen mit heissem Wasser die löslichen Fettsäuren zu entfernen, so stellte er die Bleiseifen her und behandelte dieselben mit kaltem Wasser. Alsdann gehen die Bleiseifen der in Wasser löslichen Fettsäuren wegen des grossen Volums der Bleiverbindungen leicht in Lösung und können abgeschieden werden. Die Ausführung der Methode, bei der gleichzeitig mit derselben Sub-

[1]) Chem. Ztg. 1897. No. 32 S. 312.

stanzmenge Verseifungszahl, Hehner'sche Zahl und Reichert'sche Zahl bestimmt werden, geschieht in folgender Weise:

2.5 *g* Fett werden mit 25 *ccm* $\frac{n}{2}$ Kalilauge verseift, und durch Zurücktitrieren der überschüssigen Lauge mit $\frac{n}{2}$ Essigsäure die Verseifungszahl bestimmt. Die Seifenlösung wird in einen 300 *ccm* Cylinder gespült, welcher 150 *ccm* Wasser und 30 *ccm* 10% Bleizuckerlösung enthält. Man schüttelt, bis sich die Bleiseife abgeschieden hat und die darüberstehende Flüssigkeit klar erscheint, koliert durch ein dichtes Leinentuch und spült sowohl den Cylinder wie das Tuch mit kaltem Wasser mehrfach nach. Die Bleiseife wird mit dem Leinentuche trocken gepresst, dann abgekratzt und in den Cylinder zurückgebracht. Hierin schüttelt man dieselbe mit 200 *ccm* Aether bis zum völligen Zerfallen, und bis die Flüssigkeit milchartig erscheint und giesst sie darauf in die Oelbürette von Muter und de Koningh. Nach dem Zersetzen der Seife mit Salzsäure (1 : 4) schüttelt man die Flüssigkeit mehrfach mit Wasser aus bis zum Aufhören der sauren Reaktion und liest das Volumen der Aether-Fettlösung ab. Ein aliquoter Teil der ätherischen Lösung wird in einem Kolben vom Aether befreit und getrocknet. Durch Umrechnung des gefundenen Gewichts der unlöslichen Fettsäuren auf das Gesamtvolumen der Aetherfettlösung ergiebt sich die Hehner'sche Zahl. Ein anderer aliquoter Teil der ätherischen Fettlösung wird in ein Becherglas eingemessen, der Aether verdunstet und nun mit $\frac{n}{10}$ Kalilauge titriert unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indikator. Aus der Anzahl der verbrauchten *ccm* $\frac{n}{10}$ Lauge berechnet Verf. die zur Neutralisation der ganzen Aetherfettlösung erforderlichen *ccm*. Diese subtrahiert er von der Anzahl der *ccm* $\frac{n}{10}$ Lauge welche zur Verseifung von 2.5 *g* Fett erforderlich waren und bezeichnet die Differenz, d. h. die Anzahl *ccm* $\frac{n}{10}$ Lauge, welche zur Neutralisation der wasserlöslichen Fettsäuren aus 2.5 *g* Butter erforderlich sind, als Reichert'sche Zahl. Die Ausführung aller drei Bestimmungen, ausgenommen das Trocknen der Fettsäure, soll nach Verf. nur 1 Stunde erfordern.

Die „neue" Methode zur Unterscheidung verschiedener Fette beruht auf der Bestimmung ihres Oelsäuregehaltes: 3 *g* Fett werden mit 50 *ccm* Alkohol und 1—2 *g* Aetzkali 15 Minuten lang auf dem Wasserbade verseift und mit Essigsäure unter Zusatz von Phenolphtaleïn genau neutralisiert. Wie vorhin führt man nun die Kaliseifen in die Bleiseifen über, bringt die auf dem Koliertuch mit kaltem Wasser ausgewaschenen Bleiseifen in den Cylinder zurück und lässt sie dann nach kräftigem Durchschütteln mit 150 *ccm* Aether über Nacht stehen. Alsdann filtriert man durch ein grosses Filter in eine Muter und de Koningh'sche Oelbürette, wäscht das Filter dreimal mit Aether aus und hat nun das ganze ölsaure Blei in Lösung. Wie vorhin beschrieben, wird mit Salzsäure zersetzt, mit Wasser ausgewaschen und das Gesamtvolumen der ätherischen Oelsäurelösung abgelesen. Aus einem aliquoten Teile derselben destilliert man den Aether ab, nimmt den Rückstand mit 50 *ccm* Alkohol auf und titriert mit $\frac{n}{10}$ Kalilauge. Die verbrauchten *ccm* Lauge, mit 0.0282 multipliziert, geben den Oelsäuregehalt der Aetherfettlösung und damit durch einfache Rechnung den des Fettes. Verf. hat nun den Gehalt verschiedener Fette an Oelsäure bestimmt und folgende Werte erhalten:

Kuhbutter	33.72%—37.40%	(10 Proben)
Margarine	45.48 „ —46.00 „	(verschiedene Proben)
Oleomargarine	42.61 „	„ „
Bäckerfette	52.73 „ —53.37 „	„ „
Schweinefette	56.91 „ —58.08 „	(6 Proben)
Gänsefette	64.97 „ —67.27 „	(6 „)
Hammeltalg	25.44 „	(1 Probe)
Rindstalg	33.03 „ —33.95 „	(4 Proben)
Markfette	47.76 „ —48.69 „	(2 „)

Verf. glaubt, dass trotz der schon für Butter ziemlich erheblichen Abweichungen, die Differenzen der Oelsäuregehalte bei den einzelnen Fetten gross genug sind, um durch Ermittelung des Oelsäuregehaltes eine Verfälschung der Butter zu erweisen. [200] Beythien.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Ueber die Bindung des atmosphärischen Stickstoffs durch die Vereinigung von Algen und Bakterien.

Von **Raoul Bouilhac.**[1])

Verf. sucht in der vorliegenden Arbeit die Rolle der Bakterien bei der Fixierung des atmosphärischen Stickstoffs durch die Algen zu präzisieren. Er stellte sich zunächst Reinkulturen von Algen her, indem er eine geeignete Nährlösung längere Zeit frei an der Luft stehen liess und die sich darauf entwickelnden Kolonien durch successives Uebertragen auf neue Lösung voneinander zu trennen suchte. Es gelang ihm so, drei verschiedene Algenarten zu isolieren, nämlich: Schizothrix lardacea, Ulothrix flaccida und Nostoc punctiforme.

Kulturen von Schizothrix lard. und Ulothrix fl. Zweimal je sechs Kolben wurden mit je 1 *l* stickstofffreier Nährlösung versetzt, welche folgende Zusammensetzung hatte: 0.2 *g* neutrales Kaliumphosphat, 0.2 *g* schwefelsaures Magnesium, 0.2 *g* Kaliumsulfat, 0.1 *g* kohlensaurer Kalk und Spuren Eisenchlorid auf 1 *l* destilliertes Wasser. Die ersten sechs erhielten Einsaaten von Schizothrix lardacea, die anderen von Ulothrix flaccida. Ausserdem erhielten noch je drei Kolben jeder Gruppe einen Tropfen Erdextrakt. Sämtliche Kolben, gleichgiltig ob Erdextrakt hinzugefügt worden war oder nicht, blieben nach monatelangem Stehen ohne jede Spur einer Vegetation.

Kulturen von Nostoc punctiforme. Sechs Kolben wurden wie oben mit Nährlösung beschickt und drei davon ausserdem mit je einem Tropfen Erdextrakt versetzt. Die Einsaat der Algen geschah im Mai; im Oktober hatten sich in den mit Bodenauszug versehenen bereits reichliche Mengen grüner, an der Oberfläche schwimmender Pflanzensubstanz gebildet, welche sich unter dem Mikroskop als ein Gemenge von Nostoc punctiforme und Bakterien darstellte. In einem der Gefässe fanden sich ausserdem noch Fäden von Hypheothrix. Das Gewicht der Erntesubstanz betrug in getrocknetem Zustande 0.705 bezw. 0.564 und 0.353 *g*, der Stickstoffgehalt derselben 23.4 bezw. 20 und 11.1 *mg*. Die nur mit Nostoc besäten Gefässe zeigten keinerlei Vegetation.

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 828.

Wir ersehen aus den vorstehenden Versuchen, dass keine der drei Algenformen imstande war, sich auf einem stickstofffreien Nährmedium ohne Mitwirkung von Bakterien zu entwickeln. Schizothrix und Ulothrix zeigten dasselbe Verhalten auch bei Gegenwart von Bakterien, während Nostoc in diesem Falle ein üppiges Wachstum erlangte und reichliche Mengen Stickstoff aus der Luft absorbierte. Der Stickstoffgehalt der erhaltenen Kulturen stellt sich nach den obigen Angaben auf 3.3 bezw. 3.5 und 3.1 %, ist also nicht geringer als derjenige der Leguminosentrockensubstanz.

Verf. hat früher dargethan, dass gewisse Algen imstande sind, auf Nährlösungen zu vegetieren, welche arsenige Säure enthalten. Es erschien nun von Interesse, festzustellen, ob unter solchen Verhältnissen auch die Bakterien, welche den Algen die Fähigkeit erteilen, sich des Luftstickstoffs zu bemächtigen, lebensfähig bleiben. Zu diesem Zwecke wurden der oben verwendeten Nährlösung pro Liter 0.1 *g* arsenige Säure in Form von arsenigsaurem Kali hinzugefügt. Zwölf Kolben wurden mit je einem Liter dieser Lösung beschickt und mit Einsaaten von Nostoc punctiforme versehen. Acht derselben erhielten ausserdem noch je einen Tropfen Erdextrakt. Nur in diesen letzteren entwickelten sich Kulturen. Dieselben stellten Gemenge von Nostoc punctiforme und Bakterien dar, denen in drei Fällen noch Hypheothrix, Pleurococcus und Ulothrix beigemengt waren, welche offenbar durch den Erdextrakt mit eingeführt worden waren. Die Erntemengen betrugen in trockenem Zustande 0.322, 0.295, 0.183, 0.154, 0.322, 0.381 und 0.545 *g* mit 3.2, 4.0, 3.5, 3.7, 3.3, 3.6 und 3.7 % Stickstoff. Die stickstoffsammelnden Bakterien vermögen also, ebenso wie Nostoc, noch in einer Lösung zu vegetieren, welche ein Zehntausendstel arsenige Säure enthält.

[17] Richter.

Kleine Notizen.

Magnesia-Düngungsversuch mit Weizen. Von Prof. N. Passerini.[1]) Verfasser benützte dazu einen Thonboden, welcher 3.144 % Magnesia und 3.698 % Kalk (in Salzsäure löslich) enthielt. Vorfrucht waren Bohnen mit Stalldüngung. Die drei Versuchs-Parzellen zu je 10 *qm* wurden mit Superphosphat gedüngt (entsprechend 200 *kg* pro *ha*), und als Nachdüngung erhielten dieselben Chilisalpeter (entsprechend 80 *kg* pro *ha*). Den Parzellen 1 und 2 wurden ausserdem reines Magnesiumcarbonat zugesetzt, und zwar Nr. 1 im Verhältnis von 500 *kg* und Nr. 2 von 200 *kg* pro *ha*.

Parzelle Nr.	Gesamt-Ertrag		Ertrag pro *ha*		Litergewicht der Körner
	Körner	Stroh und Spreu	Körner	Stroh und Spreu	
	kg				*g*
1	1.900	10.100	1900	10100	776
2	2.180	9.320	2180	9320	770
3	2.320	9.680	2320	9680	777

Die Magnesiadüngung hat daher auf den Ernteertrag ungünstig gewirkt.
[165] Devarda.

Kartoffelfütterung an Milchkühe.[2]) Direktor Moser, Prof. Noyer und Dr. E. Wüthrich haben an der landwirtschaftlichen Schule Rütti in der Schweiz darüber Versuche angestellt, welchen Einfluss die Fütterung roher Kartoffeln auf die Qualität der Milch und der Milchprodukte, insbesondere auf die Qualität des Emmenthaler Käses ausübt.

Es wurden in verschiedenen sich folgenden Perioden an vier Simmenthaler Kühe neben dem andern zweckmässig zusammengesetzten Futter 3, 5, 7 und schliesslich 10 *kg* Kartoffeln pro Kopf und Tag verfüttert. Zwei andere Kühe wurden zur Kontrolle ebenso gefüttert, nur erhielten sie statt der Kartoffeln Runkelrüben.

Bei den Versuchskühen wurde der Fettgehalt der Milch durch die Kartoffelfütterung im ganzen ungünstig beeinflusst. Namentlich die während der Fütterung von 10 *kg* Kartoffeln ermolkene Milch zeigte bei der Gärprobe ein nicht ganz normales Gerinnen und einen namentlich beim Erwärmen hervortretenden abnormen Geruch. Der aus dieser Milch fabrizierte Emmenthaler Käse hatte einen bitteren, unangenehmen Geschmack, der den Käse (wenn viel Kartoffeln gefüttert wurden) geradezu ungeniessbar machte. Eine solche Kartoffelfütterung an Milchkühe ist also unzulässig, falls Emmenthaler Käse fabriziert werden soll. [46] Schmoeger.

Zusammensetzung von Fresspulvern.[3]) Prof. J. Koenig-Münster macht Mitteilung über die Analysierung von 5 verschiedenen in Münster gekauften Fresspulvern. Der chemische Befund zeigte zumeist die Anwesenheit von Schwefelantimon, Schwefel und Glaubersalz, also von Substanzen an, die eine abführende Wirkung äussern. Die mikroskopische Untersuchung ergab zumeist die Anwesenheit einiger wohlriechender Kräuter und Samen, wie Kümmel, Hornklee, Bockshornklee, Althaeawurzel, welche offenbar anregend auf die Geschmacks- und Geruchsnerven wirken sollen.

Ob diese Pulver wirklich in allen Fällen von gestörter Fresslust angezeigt sind, erscheint dem Verf. zweifelhaft, und ihr Preis steht offenbar nicht im richtigen Verhältnis zu ihrem Wert. [47] Schmoeger.

[1]) Bolletino della Scuola agraria di Scandicci 1896, pag. 140.
[2]) Schweizerisches Landwirtschaftliches Centralblatt 1896, S. 307.
[3]) Der praktische Landwirt 1896, Nr. 47.

Die Enthornung der Rinder. Von Kühnau.[1]) Verf. betont die Verbreitung der ungehornten englischen Rinderrassen (Angus, Galloway, Suffolk und Norfolk Polled) in England, Schottland und Amerika, welche veranlasst ist durch die Gutmütigkeit, und die damit in Zusammenhang stehende grössere Mastfähigkeit etc. dieser Tiere.

Auch die in der Jugend künstlich enthornten Rinder zeichnen sich vorteilhaft aus durch Gutartigkeit, und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird deshalb der Brauch, die Rinder zu enthornen, immer allgemeiner, und Verf. empfiehlt, auch in Deutschland damit vorzugehen. „Man versuche es zuerst mit schlechthornigen oder stössigen Rindern, der gute Erfolg wird das Weitere von selbst bringen." Namentlich der Eisenbahntransport gestaltet sich bei enthornten Rindern wesentlich vorteilhafter.

Das Enthornen muss zweckmässig bei den 6 bis 8 Wochen alten Tieren vorgenommen werden, wenn sich das Korium als ein ungefähr 1.5—2 *cm* hoher Kegel ausgebildet hat, welcher jedoch noch beweglich auf der Erhabenheit des Stirnbeins sitzt. Der Koriumkegel wird dicht am Grund abgeschnitten und die Matrix mit einem Brenneisen ausgebrannt.

[21] Schmoeger.

Ueber die konservierende Wirkung verschiedener Chemikalien auf Milch, welche für den Zweck der Untersuchung längere Zeit aufbewahrt werden soll. Von Dr. J. Klein.[2]) An dem Milchwirtschaftlichen Institut zu Proskau sind von M. Kühn über vorstehendes Thema von neuem eingehendere Versuche angestellt worden.[3])

Eine stark desinfizierende Kraft wird folgenden zwei in neuerer Zeit in den Handel gebrachten Präparaten (Geheimmittel? d. Ref.) zugeschrieben, dem Antinonnin von Fr. Berger-Elberfeld und dem Pioctanin von Merck-Darmstadt. Beide Substanzen zeigten sich für den in Frage stehenden Zweck nicht brauchbar. Ebensowenig zeigten sich Karbolsäure, Kreolin und Lysol tauglich. Auch mit Kadmiumsulfat wurde ein negatives Resultat erhalten.

Dagegen erwiesen sich das Formalin und das schwefelsaure Kupferoxydammoniak als sehr wohl geeignet, das dichromsaure Kalium, dessen Anwendung zum Konservieren von Milchproben durch Patentschutz erschwert ist, zu ersetzen.[4]) Ein Zusatz von 0.5 pro mille Formalin (eine 40 % ige wässrige Lösung von Formaldehyd) erhält eine bei niedrigerer Temperatur stehende Milchprobe stets über 2 Monate völlig unverändert. Die Fettbestimmung in der Probe nach den verschiedenen gebräuchlichen Methoden wurde durch die Anwesenheit dieser geringen Menge Formalin nicht beeinträchtigt (ausser bei der Soxhlet'schen Methode). Auch das spezif. Gewicht einer durch Formalin konservierten Probe stimmt noch mit dem ursprünglichen überein. Ein stärkerer Zusatz von Formalin, 4 bis 5 pro mille, veranlasste jedoch wesentliche Fehler bei allen den benutzten Fettbestimmungsmethoden (der Fettgehalt wird zu niedrig gefunden).

Von den Kupfersalzen zeigte sich nur das schwefelsaure Kupferoxyd-Ammoniak für den vorliegenden Zweck verwertbar und zwar in hervorragenderem Masse. Durch Zusatz von 0.5 pro mille wurden Milchproben immer über einen Monat lang vor Gerinnung bewahrt. Allerdings tritt hier eine Gärung, die sich durch eine Gasentwicklung kennzeichnet, leichter ein. Durch einen Zusatz von 0.5 bis 1 pro mille wird die nachherige Fettbestimmung nur bei der Thoerner'schen und bei der Soxhlet'schen Methode beeinträchtigt. Bei einem höheren, über 4 pro mille, und auch merkwürdigerweise bei einem geringeren Zusatz, 0.3 pro mille wurde jedoch die Genauigkeit der Fettbestimmung fast bei allen Methoden nicht unwesentlich beeinträchtigt. [129] Schmoeger.

[1]) Milchzeitung 1896, S. 537.
[2]) Der Landwirt 1896, Nr. 91 u. Nr. 92.
[3]) Vergl. inbetreff der in dieser Beziehung von verschiedenen Seiten bereits ausgeführten Versuche dies Centralblatt 1894, S. 121, S. 497; 1895, S. 68; 1896, S. 269.
[4]) Dies in Frage stehende Patent ist bereits im Jahre 1895 gelöscht worden. D. Ref.

Ist die Centrifugenbutter weniger kernig als gewöhnliche Butter? Von Dr. Klein-Proskau.[1]) Wir heben aus der vorliegenden Publikation hervor, dass nach dem Verf. Centrifugenbutter allerdings häufig weicher ist als die auf andere Weise gewonnene Butter. Dies träte dann ein, wenn die Milch kuhwarm oder doch auf Kuhwärme gebracht centrifugiert wird, ohne dass der die Centrifuge verlassende Rahm sofort genügend gekühlt wird. Wird der frisch gewonnene Rahm sofort auf 4 bis 5° C. herabgekühlt und bleibt er bei dieser Temperatur zunächst einige Stunden stehen, so erhält man Butter von normaler Konsistenz.

Wenn sich der Braten bei Benutzung von Centrifugenbutter zumeist schwer bräunt, was in der That zutrifft, so liegt das nur daran, dass diese Butter im allgemeinen weniger käsige Bestandteile enthält als andere Butter, also daran, dass sie reiner ist als gewöhnliche Landbutter.

[130] Schmoeger.

Die Bestimmung der Stärke in den Getreidekörnern. Von L. Lindet.[2]) Nach folgender Methode will Verf. imstande gewesen sein, die Stärke in zuckerreichen Körnern genau zu bestimmen, besonders in Brauereimalzen.

Etwa 10 *g* Körner werden gemahlen, in ein konisches Fläschchen gebracht und mit einer Lösung, enthaltend 2% Pepsin und 1.5% Salzsäure, übergossen und 12—24 Stunden bei 40—50° stehen gelassen. Hierdurch wird das Gluten, welches, wie Aimé Girard beobachtet hat, als ein kompaktes Netz die Stärkekörner umgiebt, vollkommen gelöst und das gemahlene Korn zerfällt zu Pulver. Der hin und wieder durchgeschüttelte Flascheninhalt wird alsdann auf Beutelseide geworfen; die Seide wird in der Form eines Säckchens gefaltet, und der Beutel wird zu wiederholten Malen in einer mit Wasser gefüllten Schale durchgearbeitet, wobei das Wasser so lange erneuert wird, bis der Beutel keine Stärke mehr durchlässt. Die stärkehaltigen Wässer werden dann vereinigt und mit Formaldehyd oder Quecksilberchlorid versetzt, um die Thätigkeit von Amylobakter zu verhüten; die Stärke wird alsdann auf einem gewogenen Filter gesammelt. Die Filtration dauert lange, besonders wenn das Korn grosse Mengen Gummi enthält Man kann sie beschleunigen, wenn man auf das Filter eine gewogene Menge von gewaschenem und kalciniertem Bimsstein giebt. Das Filter wird dann zunächst bei 50°, dann bei 105° C. getrocknet.

[184] H. Falkenberg.

Ueber die Kennzeichnung der Margarine mit Dimethylamidoazobenzol. Von Prof. Dr. A. Partheil.[3]) Verschiedene Bedenken, welche gegen den von Soxhlet vorgeschlagenen Zusatz von Phenolphtaleïn zur Kenntlichmachung der Margarine geltend gemacht wurden, insbesondere die verhältnismässig leichte Auswaschbarkeit des Phenolphtaleïns, veranlassten den Verf., zu dem gleichen Zwecke das Dimethylamidoazobenzol vorzuschlagen, welches in Oel gelöst gleichzeitig mit der erforderlichen Menge Butterfarbe dem Rahm-Fettgemisch vor dem Verbuttern zugesetzt werden soll, und zwar in Menge von 1 *g* auf 100 *kg* fertige Margarine. Von der so gekennzeichneten Margarine giebt ein bohnengrosses Stück, mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure (dem Putzwasser der Dienstmädchen) verrieben, eine deutliche Rosafärbung, ebenso mit anderen Mineralsäuren. Hingegen tritt keine Reaktion mit organischen Säuren, selbst nicht mit Essigsäure und Oxalsäure ein.

Die Unschädlichkeit der Verbindung prüfte Prof. Munk, nach dessen Versuchen Hunde bei andauernder Verabreichung von Dosen des Azofarbstoffes, wie sie zur Kennzeichnung der Margarine benutzt werden, sich vollkommen wohl befanden. Als grossen Vorzug seines Mittels bezeichnet Verf. die Unlöslichkeit desselben in alkalischem und angesäuertem Wasser,

[1]) Der Landwirt 1896, Nr. 96.
[2]) Zeitschrift für Spir.-Industrie 1897, Nr. 1, S. 3.
[3]) Chem. Ztg. 1897, S. 255, Nr. 27.

wodurch es unmöglich werde, das Mittel auszuwaschen, und andererseits hält er die ziemlich leichte Löslichkeit des Farbstoffes in Oel für günstig, weil dadurch eine völlige Vermischung desselben mit der Margarine erzielt werde. Praktische Versuche im grossen zeigten in der That, dass das Mittel sich nicht auswaschen lässt.

Bei einem Zusatz von 1 *g* Dimethylamidoazobenzol zu 100 *kg* Margarine würde jede Hausfrau in der Lage sein, gröbere Verfälschungen der Butter mit Margarine selbst zu erkennen, während der Chemiker durch Versetzen von 100 *g* des filtrierten und etwas mit Aether verdünnten Fettes mit verdünnter Schwefelsäure sogar bei einem Gehalte von nur 1% Margarine noch eine deutliche Reaktion beobachten würde.

Den von Bremer zur Kennzeichnung vorgeschlagenen Zusatz von Sesamöl hält Verf. für nicht so zweckmässig, da ihm die Reaktion auf Sesamöl mittels Furfurolschwefelsäure für die Zwecke der Praxis nicht einfach genug erscheint. [199] Beythien.

Einige Versuche mit dem Böggildschen Milchlüfter. Von N. Engström.[1]) Die angestellten 16 Abkühlungsversuche, wobei die eine Hälfte der ca. 35° C. warmen Milch den Lüfter passierte, die andere Hälfte direkt in den Transporteimer gegossen wurde, ergaben, dass die Temperatur der gelüfteten Milch je nach der Lufttemperatur (diese betrug von — 15 bis + 12° C.) während der Dauer eines Versuches (27—60 Minuten) zwar nur um ca. 9° C. (bei ca. + 10° Lufttemperatur) oder um ca. 14° C. (bei ca — 5 bis — 15° Lufttemperatur) erniedrigt wurde. Wenn also der Abkühlungseffekt des Lüfters auch nicht sehr gross war, so war derselbe doch bedeutend grösser als bei blossem Stehen der Milch in der Transportkanne; denn hier sank die Milchtemperatur unter sonst gleichen Verhältnissen nur um ca. 5° C.

Eine andere Versuchsreihe wurde mit Titrierungen des Säuerungsgrades und mit Geschmack- und Geruchsproben verbunden. Es zeigte sich hierbei, dass das Lüften sowohl das rasche Ansäuren der Milch hemmte, wie auch einen vorteilhaften Einfluss auf den Geschmack und Geruch der Milch ausübte. [226] John Sebelien.

Litteratur.

Anleitung zum Pilzsammeln. Unter Mitwirkung mehrerer Lehrer herausgegeben von Ernst Geissler. Mit fünf Tafeln, enthaltend 47 der am häufigsten vorkommenden essbaren, verdächtigen und giftigen Pilze, naturgetreu gemalt von Hermann Dischler in Freiburg i. Br., und in Dreifarbendruck hergestellt von C. Grumbach's Kunstdruckerei in Leipzig. Zwenkau und Leipzig, Emil Stock's Verlag. — In Ganzleinwand geb. Mk. 1.

Wie Verf. in dem Vorworte ausspricht, liegt dem gegenwärtigen Büchlein vor allem die Absicht zu Grunde, noch mehr, als es bis jetzt geschieht, zum Sammeln der essbaren Pilze anzuregen. Von diesem Gesichtspunkt darf man das Schriftchen entschieden als einen willkommenen Beitrag betrachten, da es in Wort und Bild bietet, was für den bescheidenen Preis nur irgend verlangt werden kann. Insofern diese Anleitung für den Anfänger bestimmt ist, wird man die Beschränkung auf eine kleinere Auswahl nicht als einen Mangel betrachten. Sowohl der allgemeine, einleitende Teil, als auch die Beschreibung der einzelnen Arten sind im wesentlichen als sachgemäss und korrekt, die Abbildungen, wenn auch nicht durchgehends, doch ihrer grossen Mehrzahl nach als naturgetreu zu bezeichnen.

[1]) Tidskrift för landtmän 1897, Nr. 14, S. 241—245.

In einigen Fällen dürften allerdings weder diese, noch die im Text verzeichneten Merkmale zur sicheren Unterscheidung verwandter Arten genügen. So pflegt sich z. B. die Eigenschaft, bei Verletzung blau anzulaufen, keineswegs nur bei dem „Dickfuss", sondern in mindestens gleich starkem Grade auch bei dem „Hexenpilz" oder „Schuster" und (wenigstens in der Regel) auch bei dem „Satanspilze" zu zeigen. Der Hexenpilz wird übrigens vom Verf., in Uebereinstimmung mit einigen älteren und neueren Autoren, zu den essbaren Pilzen gezählt, während andere ihn als giftig oder doch stark verdächtig hinstellen. Bei der für den Anfänger keineswegs leichten Auseinanderhaltung der betreffenden ziemlich variablen Arten möchte Referent sich der von den meisten Pilzbüchern betonten Vorsichtsmassnahme anschliessen, alle sofort und stark blau anlaufenden Röhrenpilze als bedenklich zu meiden. — Weder gegen den zugemessenen Raum, noch gegen die Gemeinnützigkeit würde es endlich unseres Erachtens verstossen, wenn Verf. sich für die Folge dazu verstehen wollte, neben den volkstümlichen und daher örtlich vielfach schwankenden Namen auch die wissenschaftliche Benennung mit aufzuführen.

[223] D. Red.

Die Einladung zur 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig (20.—25. September 1897), ein Quartheft von 34 Seiten Druck, ist nunmehr zur Versendung gelangt. Neben den Statuten, der Geschäftsordnung und der Organisation der Gesellschaft enthält dieselbe die ausführliche Organisation der 69. Versammlung in Braunschweig, wo 11 Ausschüsse thätig sind, die Vorarbeiten zu besorgen. Die wissenschaftliche Arbeit soll in 33 Abteilungen erledigt werden. Der allgemeinen Tagesordnung ist zu entnehmen, dass am Sonntag, den 19. September, abends 8 Uhr der Begrüssungs-Abend in der Aegidienhalle (mit Damen) stattfindet, nachdem von $2^1/_2$ Uhr nachmittags ab den Teilnehmern bereits Gelegenheit geboten ist zur Besichtigung von Volks- und Jugendspielen, die auf dem Leonhardplatze veranstaltet werden.

Am Montag, den 20. September, morgens 9 Uhr findet die I. Allgemeine Sitzung in Brüning's Saalbau (Grosser Saal) statt, wo nach den Eröffnungs- und Begrüssungsreden Prof. Dr. Rich. Meyer (Braunschweig) über: „Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung" und Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Wilh. Waldeyer (Berlin) über: „Befruchtung und Vererbung" sprechen werden.

Nachmittags 3 Uhr beginnt die Bildung und Eröffnung der Abteilungen, abends 7 Uhr findet eine Festvorstellung im Herzoglichen Hoftheater statt, bei der die grosse romantische Oper: „Der wilde Jäger" zur Aufführung gelangen wird.

Der Dienstag, 21. September, ist ganz den Arbeiten in den Abteilungen gewidmet, abends 6 Uhr wird ein allgemeines Fest-Essen in der Aegidienhalle veranstaltet.

Am Mittwoch, den 22. September, findet morgens 10 Uhr eine gemeinsame Sitzung der Abteilungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe unter Beteiligung aller interessierter medizinischen Abteilungen in Brüning's Saalbau unter Vorsitz des Geh. Hofrat Prof. Dr. J. Wislicenus (Leipzig) statt. Als Thema ist gewählt: „Die wissenschaftliche Photographie und ihre Anwendung auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften und Medizin." Eine Reihe von Vorträgen und Referate für diese Sitzung sind bereits zugesagt, weitere stehen in Aussicht. Nachmittags 5—7 Uhr Besichtigung der Samariter-Schule, abends 8 Uhr Festkommers (mit Damen) in der Aegidienhalle.

Am Donnerstag, den 23. September, morgens 9 Uhr beginnen wieder die Abteilungs-Sitzungen und werden nachmittags fortgesetzt, falls nicht einzelne Abteilungen spezielle Ausflüge unternehmen. Abends 8 Uhr findet ein Festball im Wilhelmsgarten statt.

Mit der II. Allgemeinen Sitzung in Brüning's Saalbau am Freitag, den 24. September, in der Geh. Medizinalrat Prof. Dr. J. Orth (Göttingen) über: „Medizinischer Unterricht und ärztliche Praxis", und Dr. Herm. Meyer (Leipzig) über: seine Reisen im Quellgebiet des Schingu, Landschafts- und Volksbilder aus Centralbrasilien, sprechen werden, hat der wissenschaftliche Teil der Versammlung sein Ende erreicht. Nachmittags finden je nach Wahl Ausflüge nach Wolfenbüttel oder Königslutter statt, und abends von 9 Uhr an ist eine Abschiedszusammenkunft im Altstadt-Rathause zu Braunschweig (unter festlicher Beleuchtung des Rathauses und Brunnens von Seiten der Stadt) geplant.

Sonnabend, den 25. September, wird ein Tagesausflug mit Damen nach Bad Harzburg und Umgebung beabsichtigt, am Sonntag Ausflüge nach Wahl: 1. nach Wernigerode und Rübeland (Besichtigung der elektrisch beleuchteten Hermannshöhle mit der neu erschlossenen Krystallkammer), 2. nach Goslar, 3. nach dem Brocken. — Ausserdem hat der Bürgermeister von Pyrmont, Herr Rud. Ockel, in Erinnerung an die 17. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, welche 1839 in Pyrmont tagte, die Teilnehmer der diesjährigen Versammlung in Braunschweig für Sonntag, den 26. September, und Montag, den 27. September, dorthin eingeladen, wobei ein reichhaltiges Programm in Aussicht steht.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 41949

Atmosphäre und Wasser.

Der Einfluss der atmosphärischen Niederschläge auf die chemischen Eigenschaften des Bodens.

Von Prof. Dr. **E. Wollny.**[1])

Aehnlich wie die physikalischen[2]) werden auch die chemischen Eigenschaften des Bodens durch die meteorischen Wässer beeinflusst. Verf. giebt im Folgenden nicht eigene zu diesem Zweck angestellte Versuche wieder, sondern sucht auf Grund der bisherigen einschlägigen Versuche anderer Forscher eine Klärung obiger Erscheinungen herbeizuführen.

Die Wirkungen der Niederschläge auf den Boden lassen sich nach zwei Richtungen hin unterscheiden, einerseits werden dem Boden Stoffe zugeführt, die teils zu einer Erhöhung, teils zu einer Verminderung seiner Fruchtbarkeit beitragen, andererseits wird, indem die atmosphärischen Wässer in verschiedener Menge und in verschiedenem Grade in das Erdreich eindringen, sowohl die Zersetzung organischer Stoffe in verschiedener Weise beeinflusst, als auch eine sehr wechselreiche Verteilung der Nährstoffe, sowie unter Umständen eine Auslaugung derselben herbeigeführt.

Unter den Stoffen, welche dem Boden durch die Niederschläge aus der Atmosphäre zugeführt werden, nehmen die Stickstoffverbindungen besonderes Interesse in Anspruch, es sind dies Ammoniak, Salpetersäure und salpetrige Säure. Ueber die Mengen von Stickstoff, welche auf diese Weise dem Boden und der Pflanze zu Gute kommen, liegen zahlreiche Bestimmungen von verschiedenen Orten vor, welche aber von einander sehr stark abweichen (im Mittel kommen nach den Beobachtungen von 13 Stationen pro Hektar 2.44—23.42 *kg* Stickstoffverbindungen, durch Niederschläge dem Boden zugeführt); es können hierzu eben nur Beobachtungen dienen, welche fern von grossen Populationszentren gemacht worden sind. Verhältnismässig viel reichlicher mit Stickstoffverbindungen belastet ist der Tau und der Nebel, aus

[1]) Wollny's Forschungen . . . 1896. Bd. 19, S. 267.
[2]) Wollny's Forschungen . . . 1895. Bd. 18, S. 180.

den unteren Schichten der Atmosphäre stammend, jedoch sind die Mengen dieser Niederschläge im Verhältnis zu den aus höheren Regionen kommenden geringfügig; bemerkenswerter ist die Beobachtung, dass das Schneewasser reicher an Stickstoffverbindungen ist als das Regenwasser. Jedenfalls stimmen alle Beobachtungen darin überein, dass die meteorischen Gewässer, gleichviel in welcher Form sie auftreten, mehr Ammoniak- als Nitratstickstoff enthalten. Die für das platte Land berechnete Zufuhr an gebundenem Stickstoff, erhalten aus meteorischen Wässern, kann im Durchschnitt auf 6—11.5 *kg* pro Hektar geschätzt werden. Nach E. Wolff's Mittelzahlen beträgt der Stickstoffbedarf der nicht stickstoffsammelnden Pflanzen (d. h. die Menge Stickstoff, welche durch die Ernte entzogen wird) bei einer mittleren Ernte pro Hektar 40—81 *kg*. Demnach erscheint die Menge der Stickstoffzufuhr aus den Niederschlägen sehr geringfügig gegenüber derjenigen der Stickstoffausfuhr durch die Ernte, um so mehr als von den ersteren Stickstoffverbindungen ein Teil während der vegetationslosen Periode durch Auswaschung verloren geht. Die übrigen in den Niederschlägen enthaltenen Bestandteile sind von untergeordneter Bedeutung, nur das Chlor und die Schwefelsäure wären hier noch von einigem Interesse; beide, besonders ersteres, an Basen gebunden und von sehr schwankendem Prozentgehalt, jedoch meist in grösseren Mengen vorhanden als der gebundene Stickstoff, das Chlor besonders in der Nähe des Meeres, Chlor und Schwefelsäure in der Nähe der Populationszentren, beide sind wohl eher, wenigstens in der Bindungsart der Niederschläge, von nützlichem als schädlichem Einfluss auf die Fruchtbarkeit des Bodens. Ungleich höher anzuschlagen ist jedoch der Einfluss der atmosphärischen Niederschläge, durch welchen je nach der Menge des zugeführten Wassers ein verschiedener Verlauf der Zersetzungsprozesse der organischen Stoffe des Bodens, sowie auch eine verschiedene Anhäufung oder Verteilung der löslichen Bestandteile in dem Erdreich hervorgerufen wird.

Die Zersetzung der organischen Substanz wird wesentlich von dem Wassergehalt des Bodens beherrscht, demgemäss ist die Menge und die Verteilung der Niederschläge, sowie das Verhalten des Erdreiches (Permeabilität) von massgebendem Einfluss. Unter sonst gleichen Umständen ist der Zerfall der organischen Substanzen bei durchlässigen Bodenarten intensiver als bei Böden von geringerer Permeabilität, bei ersteren ist die Humusbildung um so günstiger entwickelt, je grösser innerhalb gewisser Grenzen die Regenhäufigkeit ist, und umgekehrt



Eine andere Wirkung der meteorischen Wässer auf den Boden liegt in dem Auslaugungsprozess, welcher für die chemische Beschaffenheit des Erdreichs von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Caeteris paribus sind die betreffenden Wirkungen von der Menge des Niederschlages, der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens und dem Grade der Verdunstung des zugeführten Wassers abhängig. Der auslaugenden Wirkung der meteorischen Wässer bezüglich des Kalis, sowie auch der übrigen Basen setzen diejenigen Böden am meisten Widerstand entgegen, welche ein kräftiges Absorptionsvermögen für diese Salze besitzen, das sind Böden zeolithischer Natur (aus kiesel-eisen-kalkigen Gesteinen entstanden).

Im Uebrigen wirkt der mit Pflanzen bestandene Boden der Auslaugung der gelösten und nicht absorbierten Stoffe in kräftiger Weise entgegen, besonders durch den starken Wasserverbrauch seitens der Pflanzen und durch darausfolgende Herabminderung der Sickerwassermengen; der vegetationslose Boden verhält sich umgekehrt, ausserdem werden in ihm noch die Verwesung der organischen und die Verwitterung der mineralischen Stoffe vermehrt, demgemäss die Menge der auswaschbaren Stoffe erhöht.

Die entgegengesetzte Erscheinung ist die Ansammlung von Salzen, eine Folge spärlicher Niederschlagsmengen; ausser der Höhe des Niederschlags, sind auch für die Verdunstung, die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens massgebende Faktoren. Durch solche Anhäufung von Salzen in den oberen Bodenlagen („Alkaliböden") kann die Konzentration der Bodenlösung eine für die Pflanzen nachteilige Höhe erreichen. Am günstigsten für die Fruchtbarkeitsverhältnisse des Kulturbodens wird die Witterung sich äussern, welche trockene und feuchte Perioden innerhalb gewisser enger Grenzen mit einander abwechseln lässt, weil hierdurch die löslichen Nährstoffe im Boden die für die Pflanzenernährung vorteilhafteste Verteilung erfahren, insofern als die während der Regenperiode nach unten geführten löslichen Stoffe nicht in solche Tiefen gelangen, aus denen sie nicht während der Trockenperiode durch das sich aufwärts bewegende Wasser wieder emporgehoben werden können. [187] Schenke.

Analysen der in Catania vom Juni 1888 bis September 1889 niedergefallenen meteorischen Wässer.

Von **G. Basile.**[1])

Nach den bisherigen Untersuchungen meteorischer Gewässer ist deren Zusammensetzung nicht allein nach Witterung, Jahreszeit, Höhenlage etc., sondern auch je nach der Oertlichkeit sehr verschieden (Unterschiede zwischen Stadt und Land). In Catania üben besonders die gasartigen Ausströmungen des Aetna und des Stromboli auf die Natur und Quantität der in dem Regenwasser aufgelösten Stoffe einen grossen Einfluss aus. Von 40 innerhalb 15 Monaten analysierten Niederschlägen sollen hier nur die Mittelzahlen nach Jahreszeiten geordnet wiedergegeben werden. · Das Wasser wurde, vor Verunreinigungen geschützt, auch gegen solche durch die Stadtluft, da Catania kein Industrieort ist, auf einer hohen Terrasse aufgefangen. Die Analysen wurden ohne Zeitverlust gleich nach dem Regen nach den von L. Grandeau angegebenen Methoden ausgeführt: Menge der in den Niederschlägen enthaltenen Bestandteile pro Hektar, nach Jahreszeiten geordnet:

Zeit	Regenmenge *mm*	Regenmenge pro *ha* *cbm*	Totalrückstand *kg*	Organische Subst. *kg*	Mineralische Subst. *kg*	Kalk *kg*	Magnesia *kg*
Sommer	10.0	100	28.204	1.910	25.356	0.171	0.122
Herbst	137.0	1370	37.752	7.392	29.725	3.347	0.968
Winter	277.5	2775	93.790	25.650	65.928	5.482	1.831
Frühling	41.5	415	18.122	2.471	15.654	1.061	0.701

Zeit	Ammoniak *kg*	Natron *kg*	Chlor *kg*	Schwefelsäureanhydr. *kg*	Salpetrige Säure *kg*	Salpetersäure *kg*	Kieselsäure *kg*
Sommer	0.2000	0.315	3.360	0.611	0.0008	0.0649	0.726
Herbst	0.1125	3.038	3.470	12.645	0.0039	0.5755	0.842
Winter	1.4088	14.570	16.740	7.940	0.00375	2.6656	1.311
Frühling	0.1279	4.318	4.960	2.198	0.00101	0.0737	0.760

Der Januar war der regenreichste, der April der regenärmste Monat. Nach Jahreszeiten geordnet, trat das Maximum in dem Gehalt an den verschiedenen Bestandteilen im Winter ein, das Minimum bezüglich der

[1]) Wollny's Forschungen . . . . 1896. Bd. 19, S. 291. Nach Le stazioni sperimentali agrarie italiane. Vol. XXVIII, 1895, p. 545.



mineralischen Stoffe im Frühjahr, dasjenige hinsichtlich der organischen und der übrigen Substanzen, mit Ausnahme des Ammoniaks, im Sommer. Die geringste Menge von Ammoniak wurde im Herbst zugeführt. Im allgemeinen machte sich der Einfluss des Windes dahin geltend, dass die Niederschläge bei vom Meere wehenden Winden reich an organischen Substanzen, Ammoniak, Chlor und Salpetersäure waren.

Verf. analysierte auch die Gase in den Sommer- und Winterregen. Der Gehalt an Kohlensäure war in den letzteren infolge der niedrigeren Temperatur höher als in ersteren, ebenso verhielt sich der Stickstoff, während der Sauerstoff ein umgekehrtes Verhalten zeigte. Der Gehalt an niederen Organismen war im Sommer am grössten; im Herbst wurden selten Bakterien gefunden, die Winter- und Frühjahrsregen waren frei davon. Die Menge der Stickstoffverbindungen wechselt stets, von Jahr zu Jahr, von Ort zu Ort. Schwefelsäure ist besonders reich in den Niederschlägen der Industriezentren (durch Verbrennung der Steinkohle etc.) anzutreffen, in Catania stammt dieselbe aus Schwefeldestillerien und Ausströmungen des Aetna. [188] Schenke.

Ueber die Nachtfröste und die Mittel zur Verhütung ihrer Verheerungen.

Von **S. Lenstroem.** Helsingfors. — 1893.[1])

Verf. versucht die Frostgefahr durch künstliche Wolkenbildung abzuwehren, wozu er sich sog. „Frostfackeln" bedient, die aus einer aus Torf gepressten Röhre und einem in diese hineinpassenden Anzünder aus Torf, Harz und Kohlenstaub bestehen. Vor dem Gebrauch wird der Anzünder mit Petroleum befeuchtet und in die Frostfackel hineingesteckt, die zuerst mit heller Flamme brennt, dann aber unter starker Rauch- und Wärmeentwicklung verkohlt.

Die Anwendung der Methode ist folgende:

Liegt bei einem Felde die Gefahr vor, dass von einem höher gelegenen Teil der Nachbarschaft ein kalter Luftstrom herabkommen könnte, so wird letzterer durch Fackeln, die in Abständen von 2 *m* am Randes des Feldes aufgestellt werden, unschädlich gemacht. Liegt

[1]) Blätter für Zuckerrübenbau 1886, Heft 17, S. 265; Wollny's Forschung a. d. Geb. der Agrikulturphysik 1896, Bd. 19, S. 498.



das Feld in flacher Gegend, so genügt ein Abstand von 3 *m*, an Gräben von 15 *m*. Danach ist folgende Anzahl von Fackeln nötig:

für 10 *ha*	1100	Fackeln
„ 5 „	600—650	„
„ 4 „	500—550	„
„ 2 „	270—320	„
„ 1 „	160—210	„

Je kleiner das Gebiet, um so unverhältnismässig grösser die Anzahl der Fackeln. Liegen Wälder oder Hügel ringsherum, so können 10 bis 20 % Fackeln erspart werden, ebenso dann, wenn das Feld an einem Abhang liegt oder von grösseren Gräben durchschnitten ist, da sich in diesen die kalte Luft langsam sammelt und seltener überfliesst.

Die Fackeln können schon im voraus hingesetzt werden, da sie durch Regen nicht leiden. Bei bevorstehender Frostgefahr werden die zugehörigen Anzünder mit aufs Feld genommen und die Fackeln angezündet.

Die Kosten des Verfahrens berechnet Verf. für 10 *ha* wie folgt:

1100 Fackeln zu je	2.4 ₰	26.40 ℳ
4 Leute „ „	1.20 ℳ	4.80 „
Petroleum		0.80 „
	Insgesamt	32.00 ℳ

(Anm. E. Wollny bemerkt hierzu, dass die Wirksamkeit der Methode sehr zweifelhaft sei; soweit bis jetzt exakte Versuche in der Richtung vorlägen, werde man eher zu einem ungünstigen Urteil hingedrängt. Nach Versuchen von F. H. King wurde durch brennende Fackeln die Temperatur nahe der Oberfläche des Versuchsfeldes nur in sehr geringem Grade, nämlich um 1° F. oder garnicht höher gehalten als auf der anliegenden, nicht geschützten Fläche.

Zu demselben Resultat kam auch F. Haberlandt[1]) bei Versuchen, die im Versuchsgarten der Hochschule für Bodenkultur in Wien angestellt wurden. Darnach war die Wirksamkeit des Rauchfeuers sehr gering; die Mitteltemperatur betrug über dem Feld mit Rauch + 0.098°, über jenem ohne Rauch + 0.042° C.

Im übrigen ist die Methode nicht neu, sondern schon von Römern und Peruanern in Anwendung gebracht.[2])

Ausserdem wurden schon früher von J. Nessler künstlich hergestellte Brennmaterialien, sog. „Räucherkuchen" zu diesem Zwecke empfohlen. [201] Schütte.

[1]) F. Haberlandt: Der allgemeine landw. Pflanzenbau. Wien 1879, S. 32?.
[2]) Adolf Mayer: Lehrbuch der Agrikulturchemie. I. Teil, S. 412.

Boden.

Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse der Bodenarten.

(Erste Mitteilung.)

Von Prof. Dr. E. **Wollny**-München.[1])

Zur Beurteilung der Wärmeverhältnisse des Bodens stellte Verf. eine Reihe von Beobachtungen an bei Bodenarten, welche ihrer Zusammensetzung nach je einen Hauptbodengemengteil repräsentieren; bei der Darstellung der Ergebnisse wurde den Schwankungen der Temperatur besonders Rechnung getragen, was bei früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand meist nicht genügend geschehen war.

Zu den Versuchen wurden benutzt:

1. Torf aus dem Schleissheimer Moor bei München, als Repräsentant des Humus.
2. Lehm, Ziegellehm von Berg am Laim bei München, an Stelle des Thones verwendet.
3. Quarzsand aus der Gegend von Nürnberg.
4. Kalksand aus der Isar, mit 84.6% kohlensaurem Kalk.

Ausserdem wurden verwandt Gemische aus den verschiedenen Bodenkonstituenten, ferner kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, schwefelsaurer Kalk und Eisenoxyd. In der vorliegenden ersten Mitteilung werden nur die Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen bei Humus, Thon und Quarz und deren Gemischen zur Darstellung gebracht.

I. Die Temperaturverhältnisse der Humus-, Thon- und Quarzsandböden.

A. Die Temperaturverhältnisse der unveränderten Bodenarten.

a) Die Temperatur in den obersten Bodenschichten.

1. Stündliche Beobachtungen und Tagesmittel.

In dieser Reihe wurden zwei Versuche angestellt. In dem ersten wurden die Versuchsmaterialien in Ebermayer'sche Evaporationsapparate gefüllt, die auf einem im Freien befindlichen Tisch aufgestellt und ringsum von Sägemehl umgeben waren, um alle Leitung der Wärme von den Seiten und von unten her abzuhalten. Die Beobachtungen erfolgten stündlich.

[1]) Wollny's Forschg. a d. Geb. d. Agriculturphysik 1896, Bd 19, S. 305

Beim zweiten Versuch befanden sich die Versuchsmaterialien in Kästen von 25 *cm* Höhe, welche in die Erde versenkt waren. Da die Kästen keinen Boden besassen, so bildete der aus Glazialschotter bestehende Untergrund die Unterlage für die verschiedenen Bodenarten. Die Beobachtungen wurden alle zwei Stunden vorgenommen.

Mittel sämtlicher Beobachtungen:

	Torf	Lehm	Quarzsand
I Bodentemperatur	17.31	17.51	17.88
II "	19.01	18.92	19.36
I Temperaturschwankungen	8.37	11.06	13.71
II "	4.30	8.33	10.70

Danach waren die Temperaturschwankungen in dem Quarzsande am grössten, in dem Torf am geringsten, während der Lehm in dieser Beziehung ein vergleichsweise mittleres Verhalten zeigte. Als Ursache hierfür ergiebt sich bei Betrachtung der Einzelbeobachtungen, dass zur Zeit des täglichen Minimums der Bodentemperatur der Humus die höchste Temperatur besass, dass dann der Lehm folgte und der Quarzsand am kältesten war, während zur Zeit des Maximums der Bodentemperatur die drei Bodenarten in umgekehrter Reihenfolge rangierten.

Auf Grund dieser Erscheinungen wird angenommen werden müssen, dass die Bewegung der Wärme in dem Humus am langsamsten, in dem Quarzsand am schnellsten und in dem Lehm mit mittlerer Intensität stattfindet. Deshalb tritt auch das Minimum sowie das Maximum der Bodentemperatur in dem Quarzsand früher ein als im Lehm und Torf.

2. Fünftägige und Monatsmittel.

Die Versuchsanordnung dieser Reihe war die gleiche, wie im Versuch II der vorhergehenden Reihe. Die Beobachtungen erfolgten täglich 7h a. m. u. 5h p. m., also zu den Terminen, in denen das Minimum resp. Maximum der Bodentemperatur im Durchschnitt einzutreten pflegt. Wegen der obenerwähnten, diesbezüglichen Abweichungen bei den verschiedenen Bodenarten entsprechen die abgelesenen Temperaturen nur annähernd den wirklichen Maximis und Minimis, und liefern die berechneten Mittel nur einen ungefähren Anhalt zur Beurteilung der Wärmeverhältnisse der in Vergleich gezogenen Bodenarten.

Bei Berechnung der Temperaturmittel und der Niederschlagssummen ergeben sich folgende Resultate:

Sommer-halbjahr	Nieder-schlags-summen	Luft-tempera-tur	Bodentemperatur			Temperaturschwankungen		
			Torf	Lehm	Quarzsand	Torf	Lehm	Quarzsand
1880	929.19	12.55	14.89	14.60	15.12	6.07	10.46	12.11
1881	714.09	11.94	1458	14.11	14.23	6.49	10.53	12.52



Hiernach wies der Lehm in beiden Jahren die niedrigste Temperatur auf. Der Quarzsand war 1880 durchschnittlich wärmer als der Torf, während sich 1881 diese Verhältnisse umgekehrt gestalten. Diese Unterschiede sind bedingt durch die Unterschiede im Gange der Temperatur. Aus den Beobachtungen ergiebt sich nämlich, dass bei sinkender Temperatur, sowie während der kälteren Jahreszeit der Torf höher temperiert war als der Torf, während bei steigender Temperatur und während der wärmeren Jahreszeit sich diese Böden gerade entgegengesetzt verhielten. Im Jahre 1880 waren nun die Monate April, September und Oktober ungleich wärmer als 1881, weshalb der Quarzsand sich im ersteren relativ stärker erwärmen konnte als der Torf, der andrerseits 1881 das Uebergewicht gewann wegen der häufig eingetretenen Kälteperioden. Der Lehm stand in beiden Jahren bezüglich der Temperatur den anderen Bodenarten durchschnittlich nach, weil bei der herrschenden feuchten Witterung diese Erdart relativ beträchtlichere Mengen Wasser verdunstete und sich deshalb nicht so stark erwärmen konnte als die übrigen, mit einem geringeren Verdunstungsvermögen ausgestatteten Versuchsmaterialien.

Um das verschiedene Verhalten der drei Bodenarten in dem Gange der Temperatur besser zum Ausdruck zu bringen, hat Verf. in weiteren Tabellen einerseits die absoluten Minima und Maxima der Bodentemperatur und andererseits die mittleren Morgen- und Abendtemperaturen zusammengestellt. Aus diesen Tabellen ergiebt sich mit Deutlichkeit, dass die Minima der Bodentemperatur resp. die Morgentemperaturen bei dem Torf am höchsten gelegen waren, dann folgte der Thon, während der Quarzsand die niedrigste Temperatur besass ferner, dass in Bezug auf die Maxima der Bodentemperatur resp. die Abendtemperaturen die drei Bodenarten das umgekehrte Verhalten zeigen.

b) Die Temperatur in verschiedenen Tiefen.

Die diesbezüglichen Versuche wurden in den Jahren 1877—80 und 1882 angestellt. Es wurden dazu seitwärts durch Bretter abgegrenzte Schachte von 1.20 *m* Tiefe und 2 *qm* Grundfläche in dem Boden angebracht und ein Jahr vor Anstellung der Versuche mit Torf resp. Lehm und Quarzsand gefüllt.

1882 wurden in der Mitte einer jeden Bodenfläche Thermometer von 5 zu 5 *cm* bis zu einer Tiefe von 25 *cm* eingesenkt.

Im Frühjahr 1877 wurden vier Bodenthermometer in Tiefen von 10, 40, 70 und 100 *cm* in die Böden versenkt.

Die Ablesungen erfolgten in der Zeit vom 1. April bis zum 30. September um 7h a. m. und 5h p. m., in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. März um 8h a. m. u. 4h p. m.

Schnee wurde während des Winters sorgfältig von der Bodenoberfläche entfernt.

Die Beobachtungen über die Maxima und Minima der Bodentemperatur zeigen zunächst, dass von den drei Bodenkonstituenten der Quarzsand sich bei entsprechenden äusseren Temperaturen am stärksten erwärmte, andererseits sich am schnellsten abkühlte, dass dann in dieser Richtung in absteigender Intensität der Lehm folgte, während in dem Torf Zu- und Abnahme der Temperatur sich am langsamsten vollzogen.

Daher sind die Temperaturschwankungen im Quarzsand am grössten, in dem Humus am geringsten und in dem Lehm von mittlerer Intensität.

Ferner ergiebt sich, dass bei sinkenden und niedrigen Temperaturen der Humus am wärmsten ist, der Quarzsand am kältesten und der Thon in der Regel in Bezug hierauf in der Mitte steht.

Der Humus kühlt sich bei Eintritt der kälteren Jahreszeit in viel geringerem Grade ab als der Quarzsand und bewahrt die vorher aufgenommene Wärme länger als letzterer. Das stärkere Erwärmungsvermögen des Quarzsandes wird also unter diesen Umständen vollständig paralysiert und überwogen durch die intensive Abkühlung in den Abschnitten mit niederer Temperatur.

Andererseits ergiebt sich aus den Beobachtungen, dass bei steigenden und höheren Temperaturen der Quarzsand am wärmsten ist, der Humus am kältesten und der Thon im allgemeinen in der Mitte steht.

In den Abschnitten mit höherer Temperatur überwiegt das höhere Erwärmungsvermögen des Quarzsandes die stärkere Abkühlung, während die schwächere Abkühlung des Humus nicht ausreichend ist, die Temperatur desselben über jene ersterer Bodenart zu erheben, weil die aus organischen Stoffen bestehende Masse sich bei höherer Temperatur in ungleich geringerem Grade erwärmt.

Aus diesen Thatsachen lässt sich folgern, dass in Kälteperioden hauptsächlich das Abkühlungsvermögen, in Wärmeperioden das Erwärmungsvermögen der Böden für deren Temperaturverhältnisse ausschlaggebend ist.

B. Die Temperaturverhältnisse der Bodengemische.

Aus den Beobachtungen dieser Reihe lässt sich folgendes entnehmen:

1. dass die mittlere Bodentemperatur in den Gemischen von Sand und Lehm und von Sand und Torf mit der Menge ersterer Bodenart steigt und umgekehrt mit dem Lehm- und Torfgehalt fällt;

2. dass sich die durchschnittliche Erwärmung in den Gemischen von Torf und Lehm um so besser gestaltet, je grösser der Anteil ist, den die organischen Stoffe an der Bodenmasse nehmen und umgekehrt;

3. dass die in den Bodengemischen letzterer Kategorie hervortretenden Temperaturunterschiede im allgemeinen schwächer sind als jene in den ad 1 angeführten Materialien.

Zur Erklärung der aus den sämtlichen Beobachtungen gezogenen Schlussfolgerungen müssen die einzelnen für die Erwärmung der Böden in Betracht kommenden Momente herangezogen werden und zwar zunächst das Absorptions- und Emissionsvermögen des Bodens, ferner der Wärmeverbrauch infolge von Verdunstung und die Wärmekapazität und das Wärmeleitungsvermögen des Erdreichs.

Zieht man zunächst die zu Tage tretenden Schichten in Betracht, so lassen sich unter Berücksichtigung obiger Faktoren die Unterschiede in der Erwärmung der verschiedenen Erdarten, gleiche äussere Verhältnisse vorausgesetzt, folgendermassen charakterisieren:

Der Humus wird sich wegen seiner dunklen Farbe bei trockener Beschaffenheit und bei ungehinderter Insolation höher erwärmen als die übrigen Bodenkonstituenten, bei feuchter Beschaffenheit aber, also in der Regel, in geringerem Grade als der Quarzsand, weil dieser relativ weniger Wasser verdunstet. Der Thon, der die grössten Mengen von Wasser verdunstet, wird unter solchen Verhältnissen die niedrigste Temperatur annehmen.

Bei der Abkühlung während der Nacht spielt die Strahlung nur eine geringe Rolle; denn es kühlt sich, selbst bei lufttrockener Beschaffenheit der Oberfläche, nicht der Quarzsand am stärksten ab, wie man erwarten sollte, sondern der Humus, der gerade das geringste Ausstrahlungsvermögen besitzt. Die Erkaltung an der Bodenoberfläche wird vielmehr durch die Wärmeleitungsfähigkeit und Wärmekapazität der Böden bedingt. Der Quarz, der, lufttrockene Beschaffenheit vorausgesetzt, eine höhere Wärmekapazität besitzt als der Humus, kann sich nicht so schnell abkühlen wie letzterer. Ferner vermag der Quarz

den Wärmeverlust an der Oberfläche schneller aus den tieferen Schichten zu ersetzen, dank seines besseren Wärmeleitungsvermögens.

Die Abkühlung während der Nacht ist also beim Torf an der Oberfläche am grössten, beim Quarzsand am schwächsten, während der Lehm in der Mitte steht, jedoch immer nur bei lufttrockener Beschaffenheit der zu Tage tretenden Schichten. Sind dieselben durchfeuchtet, so gleichen sich die Unterschiede aus, oder es macht sich bei den Bodenarten ein umgekehrtes Verhältnis geltend, weil beim Vorhandensein von Feuchtigkeit die Wärmekapazität und das Wärmeleitungsvermögen des Humus wegen relativ höherer Sättigungskapazität für Wasser in stärkerem Masse wächst als bei den übrigen Bodenarten.

Die Wärmeverhältnisse der oberen Schichten sind nicht ohne weiteres für diejenigen der tieferen Schichten massgebend. Der Quarzsand nimmt allerdings auch in den unteren Schichten im Vergleich zu den übrigen Bodenkonstituenten eine höhere Temperatur an. Bei der Abkühlung erkaltet er aber bis in grössere Tiefe schneller, als die übrigen Bodenarten, obwohl die Temperaturabnahme an der Oberfläche entweder geringer ist oder ebenso stark wie bei letzteren. Der Humus dagegen wird in den tieferen Schichten nur äusserst langsam von der Temperatur der Oberfläche beeinflusst. Der Lehm erkaltet in den tieferen Schichten schneller und erwärmt sich bei höherer Temperatur stärker als der Torf, obwohl er sich in den Wärmeverhältnissen der zu Tage tretenden Schichten bei sinkender Temperatur günstiger, bei höherer Temperatur ungünstiger verhält als letzterer.

Diese Differenzen werden durch solche in der Wärmekapazität und dem Wärmeleitungsvermögen der Bodenarten bedingt. Der Quarz, mit der kleinsten Wärmekapazität und der grössten Wärmeleitungsfähigkeit aussgestattet, kann der äusseren, von der Oberfläche angenommenen Temperatur viel schneller folgen als der Humus, der bei ungleich höherem Wassergehalt eine entsprechend höhere Wärmekapazität und ein relativ bedeutend geringeres Wärmeleitungsvermögen besitzt. Aus dem Grunde erwärmt sich der Quarz bei steigender und höherer Temperatur bedeutender und erkaltet bei sinkender und niedriger Temperatur in erheblicherem Masse als der Humus. Der Thon zeigt in Bezug auf spezifische Wärme und Wärmeleitung ein der beiden anderen Bodenarten gegenüber mittleres Verhalten. Dass der Thon manchmal die niedrigste Mitteltemperatur aufweist, hat darin seinen Grund, dass er bei feuchter Witterung die grössten Mengen von Wasser an

die Atmosphäre abgiebt, und der dadurch bedingte Wärmeverbrauch erheblicher ist, als bei den anderen Bodenarten.

Die sich aus dem gesamten Versuchsmaterial ableitenden Gesetzmässigkeiten fasst Verf. zum Schluss in folgenden Sätzen zusammen:

1. Von den drei Bodenkonstituenten, Humus, Thon und Quarzsand, besitzt letzterer das stärkste Erwärmungs- und Abkühlungsvermögen, dann folgt der Thon, während der Humus, die Wärme am langsamsten aufnimmt und abgiebt.

2. Infolge dieser Eigentümlichkeiten, welche besonders durch Verschiedenheiten in der Wärmekapazität und in dem Wärmeleitungsvermögen der Böden bedingt sind, weist der Quarzsand die grössten Temperaturschwankungen auf, demnächst der Thon und die geringsten der Humus.

3. Das ad 1 geschilderte Verhalten der Böden der Wärme gegenüber macht sich in den Mitteln der Bodentemperatur für längere Zeiträume in verhältnismässig geringem Grade bemerkbar, weil die Temperaturextreme sich in den betreffenden Werten mehr oder weniger ausgleichen.

4. Die Prävalenz der einen oder anderen Bodenart hinsichtlich einer stärkeren Erwärmung bis in grössere Tiefen ist vornehmlich von dem Gange der Witterung abhängig. Bei steigender und höherer Temperatur ist der Quarzsand am wärmsten, dann folgt, abgesehen von Nebenumständen der Thon, zuletzt der Humus. Bei sinkender und niederer Temperatur rangiren die Böden in umgekehrter Reihenfolge.

5. Diese Eigentümlichkeiten treten im normalen Gange der Temperatur in der Weise in die Erscheinung, dass während des Sommerhalbjahres (Frühling und Sommer) der Quarzsand durchschnittlich die höchste, der Humus die niedrigste und der Thon eine vergleichsweise mittlere Temperatur zeigt, während im Winterhalbjahr (Herbst und Winter) die drei in Rede stehenden Bodenarten sich umgekehrt verhalten.

6. Unter anomalen Verhältnissen, d. h. bei öfteren und langdauernden Kälteperioden im Sommer, oder häufigeren und ausgedehnteren Wärmeperioden im Winter gestaltet sich die Reihenfolge der Böden umgekehrt, wie ad 5 angegeben.

7. Eine Abweichung in den vorstehend näher präzisierten Wärmeverhältnissen der Böden wird durch die Niederschläge insofern bewirkt, als bei nasser und besonders bei gleichzeitig kühler Witterung der Thon im Mittel die kälteste Bodenart ist.



8. In den Gemischen von Thon, Quarzsand und Humus gestalten sich im allgemeinen die Temperaturverhältnisse entsprechend den Eigentümlichkeiten der einzelnen Bestandteile, doch sind die bezüglichen Unterschiede in den Gemengen von Thon und Sand resp. von Humus und Sand im Mittel grösser als in jenen von Humus und Thon.

[250] Schütte.

Beiträge zur Geologie und Agronomie des Schwabachthales bei Erlangen.

Von Dr. **Hans Benner**-Merseburg.[1])

Verf. unterwarf fünf typische Bodenproben aus dem Schwabachthal bei Erlangen der Untersuchung. Die Böden waren geologisch betrachtet:

No. I ein Ackerboden der ersten Diluvialterrasse aus der Buckenhofer Flur.
No. II ein solcher der zweiten Diluvialterrasse in Sieglitzhofer Flur.
No. III ein Burgsandsteinverwitterungsboden in Sieglitzhofer Flur.
No. IV ein Ackerboden der Zauclodonletten vom Uttenreuther Weinberg.
No. V ein schwerer Diluviallehmboden vom Uttenreuther Weinberg.

Die Sandböden der ersten und zweiten Terrasse sind tiefgründig, mager bis sehr mager; besonders auf der zweiten Terrasse ist nur eine schwache Kulturschicht vorhanden. Von sehr guter Beschaffenheit und tiefgründig sind die Böden des Schwabachalluviums, welche ein steinfreies, günstiges Gemisch von Aulehm und Sand darstellen.

Der Burgsandsteinverwitterungsboden wird hauptsächlich zur Waldkultur benutzt und trägt gute Föhrenbestände. Nur da, wo nicht zu tief unter der verwitterten Gesteinsschicht eine Lettenlage hinstreicht, bringt der Buntsandsteinboden auch der Landwirtschaft gute Erträge.

Noch günstiger sind natürlich im allgemeinen die Felder, deren Böden von zu Tage ausstreichenden Lettenlagen selbst gebildet sind; manchmal sind jedoch den Letten Lagen von harten dolomitischen Kalkknollen eingelagert, welche die Fruchtbarkeit des Bodens stark vermindern.

Die fünf Proben wurden der mechanischen, der mikroskopischen, der chemischen und der physikalischen Untersuchung unterworfen.

Betreffs der Zahlen dieser Untersuchungen sei auf die Tabellen im Originalbericht verwiesen.

[1]) Journ. f. Landw. 1897, Bd. 45, S. 159.

Erwähnt seien einige Zahlen der chemischen Untersuchung:

Nach dem Phosphorsäuregehalt müssen die Böden folgendermassen gruppiert werden:

1. No. V, sehr phosphorsäurereich, mit 0.16 % P^2O^5.
2. No. IV, phosphorsäurereich, mit 0.10 % P^2O^5.
3. No. I u. III, mit mässigem Phosphorsäuregehalt, mit 0.08 u. 0.07 % P^2O^5.
4. No. II, mit niedrigem P^2O^5gehalt, mit 0.035 % P^2O^5.

Betreffs des Kalkgehalts zeigten sich folgende interessanten Gesetzmässigkeiten:

Bei den schweren Böden enthält der Untergrund mehr Kalk wie die Ackerkrume, während sich bei milden und mehr tiefgründigen Böden das umgekehrte Verhältnis fand. Dies erklärt sich daraus, dass in Böden mit geschlossenem, aus zähem Thon gebildeten Untergrund die Wasserbewegung in der Krume eine weitaus stärkere ist als im Untergrunde. Die hindurchsickernden kohlensäurehaltigen Tagewässer lösen das Karbonat des Kalks und führen es mit sich fort in die Tiefe, und so wird die Ackerkrume stärker entkalkt als der Untergrund.

[249] Schütte.

Düngung.

Ueber den äusseren Erfolg von Salzdüngungsversuchen mit Wiesengräsern.

Von Privatdocent Dr. **Noll.**[1])

N o l l stellte Versuche darüber an, ob Kochsalzlösungen auch in grosser Verdünnung, wenn sie ausschliesslich zur Bewässerung angewendet werden, die Vegetation von Wiesengräsern wahrnehmbar beeinflussen können. Als Versuchspflanzen dienten Phleum pratense und Holcus lanatus. Das Nährmedium war in einem Falle gute Blumenerde, im anderen ungewaschener Rheinsand. Die Kulturen wurden in Töpfen angelegt, welche in einem Glashause untergebracht wurden. Als Begiesswasser diente das Trinkwasser der Bonner Wasserleitung, einerseits in reinem Zustande, andererseits versetzt mit 0.5 bezw. 1.5 und 10 *g* Kochsalz pro Liter.

[1]) Vortrag, gehalten bei der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Frankfurt a/M.; nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 214.

Schon bei der Keimung der Samen zeigten sich beträchtliche Unterschiede in den einzelnen Gefässen. Dieselbe wurde wesentlich zurückgehalten durch die Lösungen stärkerer Konzentration ($^1/_2$ und 1 %), während die $^1/_2$ $^0/_{00}$ige Lösung dem reinen Leitungswasser gegenüber eine geringe Förderung zu bewirken schien. In der weiteren Entwicklung zeigte sich bei Holcus ein fortgesetzt günstiger Einfluss der schwachen Salzlösung; die damit berieselten Kulturen erwiesen sich entschieden kräftiger als die mit Leitungswasser allein behandelten. Ein etwas gesteigerter Salzgehalt (1 $^0/_{00}$) wirkte indessen schon stark retardierend auf die Entwicklung der Pflanzen. Bei Phleum entwickelten sich die mit reinem Wasser berieselten Kulturen und die mit der verdünnten Salzlösung behandelten anfangs etwa gleich gut oder zeigten nur sehr schwache Unterschiede zu Gunsten der ersteren. Im weiteren Verlaufe indessen, von der Zeit an, wo der Schaft sich zu strecken begann und die Bestockung anfing, eilten die nur mit Wasser behandelten den anderen wesentlich voran, so dass sich zur Zeit der Ernte, Mitte August, die mit der schwachen Salzlösung begossenen Pflanzen zu den normal behandelten in der Grössenentwicklung etwa wie 5 : 8 verhielten. Bei den konzentrierteren Lösungen machte sich eine mit zunehmendem Salzgehalt steigende Abnahme nicht nur im Prozentsatz der aufgegangenen Pflanzen, sondern auch in deren Grösse und Stärke sowie ihrer Bestockung erkennbar. Die Samen der mit 1 %iger Lösung begossenen Töpfe entwickelten nur Keimlinge bis zu 3 *mm* Länge. Nicht viel besser entwickelten sich die mit $^1/_2$ %iger Salzlösung behandelten Kulturen; die wenigen aufgegangenen Pflänzchen brachten es auf 2 bis 3 kleine, schmale, stark gedrehte Blättchen.

Die Sandkulturen verhielten sich in demselben Sinne, wie die bebesprochenen Humuskulturen; sie zeigten in noch ausgesprochenerem Masse die anfängliche Förderung durch schwache Salzlösung, sowie die spätere Beeinträchtigung durch wachsende Salzzufuhr. [487] Richter.

Der Dünger der Champignonmistbeete.

Von **G. de Marneffe.**[1])

Zur Champignonkultur wird fast ausschliesslich Pferdemist verwandt, welchen man zu diesem Zwecke noch besonders präpariert hat. Auf den nach der Ernte der Pilze zurückbleibenden Pferdedünger macht

[1]) L'ingenieur agric. de Gembloux 1897. No. 8, S. 326.

nun Verf. als auf ein äusserst wertvolles Düngemittel aufmerksam. Durch die Pilzkultur sind dem Dünger nur ganz geringe Mengen von Nährstoffen entzogen worden, wie sich aus der Zusammensetzung der Champignons leicht ergiebt.

Bei einem mittleren Wassergehalte von 89.07—91.80 % enthält der Champignon:

Proteïn	2.25 %
Fett	0.20 „
Extraktivstoffe	7.09 „
Rohfaser	0.81 „
Asche	0.59 „

In der Asche:

Stickstoff	0.36 %
Phosphorsäure	0.09 „
Kali	0.30 „
Kalk	0.01 „
Magnesia	0.01 „

Bei einem Ertrage von 70 *kg* Champignons aus 1000 *kg* frischem Pferdedünger werden dem letzteren demnach nur entzogen:

Stickstoff	252 *g*
Phosphorsäure	63 „
Kali	210 „
Kalk	7 „
Magnesia	7 „

d. h. wenn man mit Wolff annimmt, in 1000 *kg* frischem Pferdemist seien enthalten:

Stickstoff	5.8 *kg*
Phosphorsäure	2.8 „
Kali	5.3 „
Kalk	2.1 „
Magnesia	1.4 „

so würde der Dünger nach der Champignonernte immer noch enthalten:

Stickstoff	5.800 — 0.252 = 5.548 *kg*
Phosphorsäure	2.800 — 0.063 = 2.737 „
Kali	5.300 — 0.210 = 5.090 „
Kalk	2.100 — 0.007 = 2.093 „
Magnesia	1.400 — 0.007 = 1.393 „

Nun aber hat dieser Dünger gleichzeitig einen erheblichen Teil seines Wassers verloren, sodass der Gehalt an Nährstoffen dadurch er-

heblich anwuchs. Thatsächlich ist die Zusammensetzung des Düngers nach der Champignonkultur auf Grund einer Analyse von **Petermann**:

Wasser	40.98 %
Stickstoff	1.20 „
Phosphorsäure	0.72 „
Kali	1.19 „
Kalk	1.17 „
Magnesia	0.35 „

Unter Berücksichtigung der Thatsache nun ferner, dass infolge der vielfachen Bearbeitung der Dünger staubtrocken ist, dass er die Nährstoffe in äusserst leicht assimilierbarer Form enthält, besonders den Stickstoff ganz als Ammoniak, nimmt Verf. folgende Werte für die einzelnen Düngerbestandteile an:

Stickstoff	0.90 Frs. pro 1 *kg*
Phosphorsäure	0.30 „ „ 1 „
Kali	0.35 „ „ 1 „

so dass sich für 1000 *kg* Champignondünger folgender Wert ergeben würde:

Stickstoff	0.90 × 12	= 10.80 Frs.
Phosphorsäure	0.30 × 7.2	= 2.16 „
Kali	0.35 × 11.9	= 4.13 „
		17.09 Frs.

Die physikalische Beschaffenheit des Düngers lässt denselben nach Ansicht des Verf. ganz besonders da geeignet erscheinen, wo man schnell wirkenden Stickstoff zu geben beabsichtigt, so zum Anbau von Zuckerrüben, von Kartoffeln und Tabak. Nicht minder wertvoll erscheint er für die Düngung von Wiesen und von Getreide, hier allerdings unter Beigabe von Superphosphat wegen seines geringen Gehaltes an Phosphorsäure. Die passendste Zeit, diesen Dünger anzuwenden, dürfte Ende März sein, da seine staubfeine Beschaffenheit sofortige Assimilation verbürgt. Der Preis dieses vortrefflichen Düngemittels, welches in erheblichen Mengen zu Gebote steht, ist ein verhältnismässig geringer. [143] **Beythien.**

Die Abfälle des menschlichen Haushaltes.

Von **L. Grandeau.**[1])

Im Anschlusse an seinen ersten Aufsatz, über welchen bereits in Heft VII dieser Zeitschrift berichtet wurde, und in welchem Verf. die

[1]) Journ. d'agricult. prat. 1897. No. 12, pag. 419. No. 13, pag. 453.

Verwertung der städtischen Abfallstoffe für die Landwirtschaft von der Möglichkeit abhängig macht, dieselben in eine leichter transportable Form umzuwandeln, teilt derselbe nunmehr ein diesbezügliches Verfahren mit, welches in Philadelphia und New-York angewandt wird und anscheinend in einfacher und billiger Weise seinen Zweck erreicht. Das Prinzip des Verfahrens, welches nach seinem Erfinder System Arnold genannt wird, besteht in der Behandlung des Mülls mit Wasserdampf unter Druck. Nach längerer Einwirkung lässt man das Kondenswasser abfliessen und erhält damit zugleich in Form einer Emulsion das ganze in den Abfällen enthaltene Fett. Alsdann wird ausgepresst und die zurückbleibende Masse, welche noch die ganzen Nährstoffe des Mülls enthält, getrocknet.

Somit wird das Verfahren allen Wünschen gerecht.

Es verwandelt die Kehrichtmassen in eine trockene, transportable Substanz von geringem Volumen, welche sich ohne Gestankentwicklung längere Zeit aufbewahren lässt und gleichzeitig alle Nährstoffe enthält. Dabei wird das gesamte Fett wieder gewonnen und dadurch ein grosser Teil der Kosten des Verfahrens gedeckt. An der Hand einiger Abbildungen beschreibt Verf. alsdann eingehender die praktische Ausführung der Methode. Zum Kochen unter Druck dienen in der Anstalt der Stadt Philadelphia 20 grosse Cylinder von Eisenblech, deren jeder bei einem Durchmesser von 1.6 *m* und einer Höhe von 5 *m* 9.5 *t* Müll aufzunehmen vermag. Mit Hilfe eines Paternosterwerkes werden die Abfälle an die obere Oeffnung der Cylinder befördert, eingefüllt und die Oeffnung dann durch einen Deckel hermetisch verschlossen. Jetzt lässt man den Wasserdampf mit einer Spannung von $4^1/_2$ Atmosphären, entsprechend einer Temperatur von 155° C. einströmen und unterhält diesen Druck etwa 5—7 Stunden. Nach Ablauf dieser Zeit verdichtet man den Wasserdampf durch Einspritzen von kaltem Wasser und entleert nun durch Oeffnen eines unteren Cylinderverschlusses die gekochte Masse in Behälter von etwa 250 *t* Fassungsraum, welche Siebböden besitzen, sodass das fetthaltige Kondenswasser abfliessen kann und sich in grossen Bassins, welche später auch noch das Presswasser aufnehmen, ansammelt. Nach völligem Abtropfen wird die Masse alsdann der Einwirkung starker Pressen ausgesetzt und schliesslich beim Verlassen derselben in riesigen, mit Dampfmänteln versehenen Cylindern von 15 *m* Länge und $^1/_2$ *m* Durchmesser in der Weise getrocknet, dass sie durch ein Rührwerk von 200 Umdrehungen in der Minute durch den heissen Cylinder seiner ganzen Länge nach hindurchgepresst werden. Die völlig

trockene Masse wird gröblich zerkleinert, und die gröbsten Stücke werden ausgelesen und im Gemisch mit Kohlen zur Feuerung der Maschine verwandt. Schliesslich resultiert ein staubfeines, völlig geruchloses Produkt, welches als tankage bezeichnet wird. Bei dieser Verarbeitung liefern 100 Teile frischen Mülls:

2.5— 50 Teile Fett.
12.0—180 „ tankage.
83.0—770 „ Wasser.

Das vom Fett befreite Wasser, welches nur einen geringen Geruch nach Karamel besitzt, wird ohne irgend welche Nachteile in einen kleinen Fluss bei Philadelphia, die Schuylkill, entlassen.

Ausser den vorerwähnten Apparaten enthält die Anstalt zu Philadelphia noch eine Corlissmaschine von 75 Pferdekräften, mehrere grosse Dampfkessel zur Erzeugung des gespannten Wasserdampfes und eine Dynamomaschine zur Speisung von 300 Glühlampen für den Nachtbetrieb. Das Einrichtungskapital dieser Anlage, welche täglich 400 bis 450 *t* Müll verarbeitet, betrug 625000 Fr.

Eine Berechnung der Unkosten des Verfahrens hat zunächst zu berücksichtigen, dass das zuerst gewonnene Rohfett einen Verkaufspreis von 30 Fr. pro 100 *kg*, in gereinigtem Zustande aber einen solchen von 60 Fr. pro 100 *kg* erzielt. Ebenfalls werden beträchtliche Summen erhalten durch den Verkauf des präparierten Mülls (tankage), welcher nach einer Berechnung von Livache, seiner Zusammensetzung entsprechend, folgenden Wert repräsentiert. 100 *kg* tankage enthalten:

Stickstoff	2.63 *kg*	à 1.24 Fr.	= 3.261 Fr.
Phosphorsäure	2.40 „	à 0.30 „	= 0.720 „
Kali	0.80 „	à 0.50 „	= 0.400 „
			4.381 Fr.

1 *t* tankage hat den Wert von 43 Fr. 80.

Stellt man daneben zum Vergleich die Zusammensetzung des frischen Pariser Kehrichts:

	tankage	Frischer Pariser Müll.
Stickstoff	26.3 *kg*	3.8 *kg*
Phosphorsäure	24.0 „	4.1 „
Kali	8.0 „	4.2 „

so ersieht man, dass im tankage 7 mal so viel Stickstoff, 6 mal so viel Phosphorsäure und 2 mal so viel Kali enthalten sind.

Nun fragt es sich, ob das System Arnold sich auch in gleicher Weise für die Stadt Paris eignen wird.

Die Stadt Paris produziert jährlich rund 600000 *t* Abfallstoffe; die Anstalt der Stadt Philadelphia vermag jährlich 155000 *t* zu verarbeiten, demnach würden zur Verarbeitung der Pariser Abfallstoffe etwa vier Fabriken von der Grösse der Anlage zu Philadelphia notwendig sein und ein Grundkapital von $2^1/_2$ Millionen erfordern.

Nun werden nach dem System Arnold aus dem frischen Müll etwa 12 5 % trockener tankage erhalten, also aus den 600000 *t* der Pariser Abfallstoffe 75000 *t* tankage und ferner, sehr schlecht gerechnet, 1 % Fett, d. h. 6000 *t* Fett. Unter Zugrundelegung der von Livache aufgestellten Werte repräsentieren diese Massen nach folgender Berechnung:

75000 *t* tankage	à 43.8 Fr.	=	3285000 Fr.
6000 *t* Rohfett	à 300 „	=	1800000 „
			5085000 Fr.

einen Wert von rund 5 Millionen Fr.

Man ersieht also, das neue Verfahren würde, anstatt Kosten zu verursachen, noch erhebliche Ueberschüsse liefern. Noch weit günstiger stellt sich die ökonomische Seite dieser Angelegenheit, wenn man statt der von Livache angeführten Verhältnisse, welche für Philadelphia gelten, die Analysen zu Grunde legt, welche Müntz und Girard für den Pariser Müll ausgeführt haben. Nach diesen sind die Pariser Abfallstoffe, weil wasserärmer, erheblich reicher an Pflanzennährstoffen als die zu Philadelphia, so dass die produzierten 75000 *t* tankage einen Wert von mindestens 52.24 Fr. pro 1 *t* repräsentieren würden.

Von viel grösserer Bedeutung aber als alle finanziellen Rücksichten sind die Vorteile, welche der Stadt in hygienischer Beziehung und der Landwirtschaft durch die Erlangung eines wertvollen Düngemittels erwachsen. Die Abfallstoffe hören auf, die Umgegend der Hauptstadt mit ihrem Gestank zu verpesten und einen Herd gefährlicher ansteckender Krankheiten zu bilden.

Einer Verwendung durch die Landwirte steht nichts mehr im Wege. Bei einem Werte von 52 Fr. pro 1 *t* verträgt das neue Düngemittel sehr gut die Kosten selbst eines weiten Bahntransportes, und alle unangenehmen Eigenschaften, welche die Anwendung der frischen Abfälle so sehr erschwerten, sind hier fortgefallen. An Stelle des gärenden, stinkenden Kehrichts ist hier ein geruchloses, trockenes Pulver getreten; die Glas- und Porzellanscherben, welche früher die Acker verunreinigten und die Hufe der Zugtiere verletzten, sind hier zu einem Pulver zermalmt; giftige Salze, welche sich oft in dem frischen Müll finden, sind mit dem ablaufenden Wasser fortgeschwemmt; die Mikroorganismen



sind getötet, und ebenso ist die Keimfähigkeit der zahllosen Unkrautsamen vernichtet.

Es entsteht eben eine Substanz, welche genau wie jedes andere künstliche Düngemittel versandt und angewendet werden kann.

Verf. empfiehlt der Stadtverwaltung auf das Wärmste die Einführung des Systems Arnold. [160] Beythien.

Tierproduktion.

Ueber ein neues Ferment des Blutes.

Von **Hanriot.**[1])

Verf. behandelt in der vorliegenden Arbeit die Frage, auf welchen Vorgängen die Umsetzung der im Organismus abgelagerten Reservefettstoffe beruht, wenn dieselben wiederum in Zirkulation treten, um für den Körper nutzbar gemacht zu werden. Die schwache Alkalinität des Blutplasmas kann nicht genügen, um eine Verseifung der Fette herbeizuführen, da Fette z. B. durch kohlensaures Natron bei der Temperatur des Blutes noch nicht verändert werden. Es lag daher nahe, die Gegenwart eines Fermentes im Blute zu vermuten, auf dessen Wirksamkeit die Zersetzung der Fette zurückzuführen wäre.

Verf. verwendete zu seinen Untersuchungen als Fettstoff das in Wasser wenig lösliche, aber sehr emulsionsfähige Monobutyrin, dessen leichte Verseifbarkeit durch den Pankreassaft von Berthelot nachgewiesen wurde.

Es wurde zunächst festgestellt, dass das Serum des Blutes das Monobutyrin leicht und sehr rasch zersetzt, sofern die Lösung neutral oder schwach alkalisch ist. Die Verseifung verlangsamt sich beträchtlich, wenn nicht Sorge dafür getragen wird, dass die Säure, in dem Masse wie sich dieselbe bildet, neutralisiert wird. In gleichen Zeiten und unter Anwendung der gleichen Menge Butyrin ist die Menge der gebildeten Säure um so grösser, je mehr Serum zur Verwendung gelangt, so dass auf diese Weise die Aktivität verschiedener Sera, d. h. ihr Gehalt an wirksamem Ferment, ermittelt werden kann.

Die Möglichkeit, dass es sich bei der in Rede stehenden Zersetzung um die Wirkung geformter Fermente handle, hält Verf. nach der von

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 753.

ihm befolgten Arbeitsweise für ausgeschlossen; auch unterblieb die Säurebildung vollständig in Vergleichsröhren, von denen die eine nur Butyrin, die andere nur Serum in der entsprechenden Verdünnung enthielt. Man hat es also offenbar mit einem sogenannten diastatischen Ferment zu thun. Wurde dasselbe durch Erhitzen des Serums auf 90° zerstört, so zeigte das letztere keinerlei Wirkung mehr auf Butyrin. Die vom Verf. erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher die Zahlen die Anzahl der Tropfen einer 0.5 % igen Sodalösung bedeuten, welche nötig waren, um 10 *ccm* einer Monobutyrinlösung (25 auf 10000) zu neutralisieren:

Dauer der Einwirkung Minuten	Serum für sich	Butyrin für sich	Butyrin und 0.5 *ccm* Serum	Butyrin und 1 *ccm* Ser.	Butyrin und 1 *ccm* Serum	Butyrin und erhitztes Serum
20	0	0	4	9	9	0
40	0	0	8	17	17	0
60	0	0	12	24	24	1
80	0	0	16	32	31	1
170	1	1	27	50	49	1
305	1	2	39	66	66	2

Die natürlichen Fette und Oele lassen sich ebenso durch das Blutserum verseifen, nur ist hier die Wirkung eine wesentlich langsamere. — Die Luft spielt bei der in Rede stehenden Zersetzung keine Rolle, da dieselbe auch unter Luftabschluss vor sich geht. — Das wirkende Ferment, für welches Verf. die Bezeichnung „Lipase“ vorschlägt, ist sehr beständig; es zeigte sich nach acht Tagen ebenso wirksam wie zu Beginn des Versuches.

In einer nächsten Mitteilung beabsichtigt Verf. zu zeigen, dass sich die Lipase in Pflanzen und Tieren überall da vorfindet, wo Reservefettstoffe nutzbar gemacht werden sollen, und dass somit, ebenso wie bei der Verdauung, auch bei der Rückzersetzung der gebildeten Reservestoffe lösliche Fermente die Vermittlerrolle spielen. [54] Richter.

Der Nutzungswert vom Fleisch junger Mastschweine.

Von Gutsbesitzer **M. Herter** zu Burschen [1])

In den Kreisen der Fleischer wird geklagt, das Fleisch der gegenwärtig auf den Markt kommenden Schweine zeige immer häufiger eine „blasse, wässrige, lederartige“ Beschaffenheit, und der Speck sei weich und schmierig. Derartiges Rohmaterial eigne sich ganz be-

[1]) Milchzeitung 1896, S. 697.

sonders schlecht zur Herstellung einer guten Dauerwurst. Diesen Klagen der Fleischer kann die Berechtigung nicht wohl vollständig abgesprochen werden. Als Grund für die in Frage stehende Erscheinung wird angegeben, teils die immer weitere Verbreitung der veredelten englischen Rassen (und also Verdrängung der alten Landschweine) und die vielfache Verfütterung von Mais, Reismehl und Oelkuchen.

Auf Veranlassung des von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft gebildeten Sonderausschusses für Schlachtbeobachtungen sind nun vom Verf. die nachstehenden Versuche ausgeführt.

Ein Satz von 10 Ferkeln, Berkshire-Kreuzung mit Meissner Blut, wurde aufgezogen und gemästet. Das Fleisch der geschlachteten Tiere wurde als beste Berliner Marktware und zur Fabrikation von Dauerware sehr geeignet erklärt. Die Säue zeigten sich etwas weicher im Fett als die Börge.

Im nächsten Jahre wurde wiederum mit einem Satz von 13 Ferkeln von derselben Abstammung, wie eben angegeben, ein Versuch unternommen, insbesondere zur Beantwortung der Frage, ob das Schneiden (Kastrieren) der Tiere auf die Qualität des Fleisches Einfluss ausübt. Die männlichen Ferkel wurden teils als sie vier Wochen alt waren, teils erst nach drei Monaten geschnitten, die weiblichen Ferkel teils in dem letzteren Alter, teils gar nicht. Die auf Erzeugung des zumeist begehrten Karbonadenfleisches gemästeten, also nicht übermässig fetten Tiere wurden auf der Mastviehausstellung in Berlin 1896 ausgestellt und ausgeschlachtet.

Das Fleisch s ä m t l i c h e r Tiere wurde als beste Platzqualität und für Wurstfabrikation sehr geeignet bezeichnet. Am fleischreichsten war der erst nach drei Monaten kastrierte Borg; nachdem kamen die nicht kastrierten Säue, während die früh kastrierten Börge in der Fleischbildung etwas nachstanden. Verf. zieht aus den erhaltenen Resultaten den Schluss, dass Schweine mit englischem Blut, wenn sie zweckmässig gehalten und gefüttert werden, ganz ungerechtfertigter Weise für den Niedergang des Fleischnutzungswertes verantwortlich gemacht werden. Das Schneiden der Säue hatte auf die Qualität des Fleisches keinen Einfluss, und ist dem Schneiden bei den weiblichen Tieren der englischen Rasse keine wesentliche Bedeutung beizumessen. Das Rauschen geht bei der edlen Rasse ruhiger vorüber und beeinträchtigt infolgedessen die Mästung weniger. Das Schneiden der Eberferkel kann ohne Nachteil weiter (bis auf drei Monate) hinausgeschoben werden.



Für die Haltung und Fütterung empfiehlt der Verf. Folgendes. Die Säue laufen mit den wenige Tage alten Ferkeln täglich stundenlang umher, und gewährt man den Tieren diese Bewegung so lange sie in der Ausbildung begriffen sind; also bei jüngeren Fleischschweinen, wie die Versuchsschweine waren, bis sie zur Schlachtbank kommen. Die ersten 14 Tage dient die Muttermilch als alleinige Nahrung. Bei einem so starken Wurf, wie der hier zur Verwendung gekommene, muss jedoch die Hälfte der Kleinen abgesperrt werden, während die andere saugt, und nach etwa einer Stunde wird gewechselt, denn jedes Ferkelchen hält den einmal gewonnen Strich fest. Nach 14 Tagen erhalten die Ferkel in einem kleinen Durchlaufstall, wohin ihnen die Mutter nicht folgen kann, etwas Gerste und Kartoffeln mit ein wenig aufgestreutem phosphorsauren Kalk und schliesslich lauwarme Magermilch in kleineren Portionen. Die entwöhnten Ferkel erhalten Magermilch, Kleie und etwas Kartoffeln und ausserdem (zeitweise) Gerste in ganzen Körnern. Die Körner sollen nie mit flüssigem Futter zusammen gegeben werden, weil die Schweine dieselben sonst nicht kauen. Grosses Gewicht legt der Verf. endlich noch darauf, dass die Tiere Grünfutter bekommen; Klee, Grünmais etc., was die Jahreszeit gerade mit sich bringt.

[59] Schmoeger.

Pflanzenproduktion.

Ueber Keimung von Kleesamen.

Von Dr. **E. Beinling.**[1])

Mehrfache von Landwirten an den Verf. gerichtete Anfragen, ob Rotkleesamen 1895er Ernte noch mit Vorteil im Frühjahr 1897 als Saatgut verwendet werden könne, haben denselben veranlasst, zahlreiche Keimversuche mit älteren Kleesaaten anzustellen. Proben von Rotklee Luzerne, Hopfen-, Weiss- und Bastardklee, welche in den Jahren 1895 und 1896 zur Untersuchung an die landwirtschaftlich-botanische Versuchsanstalt in Karlsruhe eingeschickt worden waren, wurden (nach 6—20 Monate langer Lagerzeit) von neuem geprüft und die Ergebnisse mit den früher unter den gleichen äusseren Bedingungen erhaltenen verglichen. Verf. gelangte dabei, wie die nachfolgenden Erläuterungen zeigen, zu dem Resultat, dass die Keimfähigkeit, besonders aber die

[1]) Wochenblatt des landw. Vereins im Grossherzogt. Baden 1897, No. 6.

Keimungsenergie im zweiten Jahre nach der Samenernte oft bedeutend höher sind als im ersten.

Bei 11 Rotkleemustern, von denen 10 der 1895er Ernte entstammten, betrug die Zunahme der Keimfähigkeit im Durchschnitt $5^1/_2$ %. Sie schwankte zwischen 0 und 12 %. Die Zahl der harten Körner war von 30 auf 24 % zurückgegangen. Die Steigerung der Keimungsenergie betrug 12—13 %. (Min. 4, Max. 21.)

Bei der Luzerne zeigte sich eine Verbesserung der Keimfähigkeit um 3—22 %, im Mittel 11 %. An harten Körnern fanden sich pro 100 Samen im Jahre 1895 durchschnittlich 22, 1896 nur 12. Bei Feststellung der Keimungsenergie ergab sich eine Zunahme derselben von durchschnittlich 14 % (Min. 6, Max. 27). Von den 17 untersuchten Proben waren 8 1894er, die übrigen 1895er Ernte.

Für die Prüfung des Hopfenklees standen nur drei aus dem Jahre 1895 stammende Proben zur Verfügung. Dieselben keimten um 1—12 %, im Mittel um 6 % besser als früher. 100 Samen enthielten im Jahre 1895 durchschnittlich 34, 1896 nur 27 harte Körner. Die Keimungsenergie hatte sich während der 6—8 Monate langen Lagerzeit ebenfalls nicht unbedeutend vermehrt.

Etwas weniger in die Augen springend ist die Verbesserung des Keimvermögens beim Weissklee. Die Zunahme der Keimkraft betrug bei den 9 untersuchten Proben, von denen 8 der 1895er Ernte entstammten, nur 3 %. Die harten Körner zeigten sich nur in 2 Fällen wesentlich vermindert, und zwar um 8 %. Von 100 Samen keimten in 3 Tagen durchschnittlich 7 mehr (Schwankungen von 0 bis 16).

Der Bastardklee verhält sich analog dem Weissklee. Von 100 Samen keimten bei 6 untersuchten Proben nach einer Lagerzeit von 6—$21^1/_2$ Monaten auch nur durchschnittlich 3 mehr (Schwankungen von 0 bis 8). Die Zunahme der Energie schwankt zwischen 0 und 17 % und beträgt im Mittel $6^1/_2$ %.

Bezüglich der harten Körner in Kleesaaten war man früher der Ansicht, dass eine genügende Anzahl derselben in der richtigen Zeit nachkeime und hat bei Keimversuchen zu der ermittelten Keimziffer jeweils $^1/_3$ der harten Körner als mutmasslich nachkeimend hinzugezählt. Spätere Versuche haben indessen gezeigt, dass eine derartige Annahme nicht berechtigt ist.

Die harten Körner der obigen Versuche wurden vom Verf. auf ihre eventuelle Keimfähigkeit geprüft und dabei die folgenden Verhältnisse ermittelt:

Kleeart	Anzahl der Proben	gekeimt nach				
		14 Tagen %	30 Tagen %	40 Tagen %	75 Tagen %	100 Tagen %
Rotklee. . .	11	0.6	1.9	2.5	3.3	4.4
Luzerne . .	17	2.3	4.3	5.0	7.6	8.0
Hopfenklee .	3	1.7	3.3	5.0	7.0	13.0
Weissklee. .	9	0.5	1.0	1.2	1.9	2.7
Bastardklee .	6	0.3	0.3	0.7	1.2	1.5

Darnach würden, da für die Nutzbarkeit auf dem Felde bei den Kleearten doch nur diejenigen Samen in Betracht kommen, welche innerhalb 14, höchstens 30 Tagen keimen, die harten Körner als nahezu nutzlos zu betrachten sein. [37] Richter.

Anbauversuche mit Futterrüben im akademischen Versuchsfelde Bonn-Poppelsdorf.

Von Prof. Dr. **Wohltmann.**[1])

Ueber den im Jahre 1895 auf dem akademischen Versuchsfelde zu Poppelsdorf bereits begonnenen und ausgeführten Anbauversuch mit zwölf Futterrüben hat Verf. schon früher berichtet.[2]) Im Jahre 1896 wurde der Versuch fortgesetzt.

Es ist der Zweck dieses Versuches, aus der Zahl der bekanntesten Futterrübensorten speziell für die Boden- und Klimaverhältnisse des Rheinthales die anbauwürdigsten auszuwählen. Es handelt sich dabei zunächst um Feststellung der Ertragsfähigkeit der einzelnen Sorten, ferner ist die Qualität der Ernten berücksichtigt, und schliesslich ist auch die Haltbarkeit der Sorten geprüft.

Der Anbauversuch des Jahres 1896 wurde mit 16 Sorten ausgeführt. Ausser den vorjährigen:

1. Tannenkrüger, gelbe,
2. „ rote,
3. Eckendorfer, gelbe,
4. Oberndorfer, gelbe,
5. Cimbals orangegelbe Riesen,
6. „ Frömsdorfer, gelbe,
7. „ selected giant long red,

[1]) Illustrirte Landw. Zeitung 1897, Nr. 9 u. 10.
[2]) Vergl. Nr. 3 der Mitteilungen aus dem Versuchsfelde der landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf.

Laufende №	Namen der Sorten	Ertrag in Doppelzentnern pro *ha* an: Rüben		Blätter und Kraut		Gesamtgewicht		Vom Gesamtgewicht waren: Rüben %		Blätter %		Zuckergehalt in der Rübe %		Zuckergehalt pro *ha* in Doppelzentnern	
		1895	1896	1895	1896	1895	1896	1895	1896	1895	1896	1895	1896	1895	1896
1	Tannenkrüger, gelbe . .	968	1337	107	208	1075	1545	90	87	10	13	6.02	7.22	58.2	96.5
2	" rote . . .	878	1292	114	203	992	1495	88	86	12	14	7.53	7.07	66.1	91.4
3	Eckendorfer, gelbe . . .	850	1245	115	218	965	1463	88	85	12	15	5.75	5.53	48.9	68.9
4	" rote		1219	—	209	—	1428	—	85	—	15	—	6.53	—	79.6
5	Oberndorfer, gelbe . . .	704	1013	133	345	837	1358	85	74	15	26	9.03	8.63	63.5	87.4
6	Flaschenförm. gelbe Riesen	—	933	—	315	—	1248	—	75	—	25	—	9.43	—	88.0
7	Simon's gelbe Lanker . .	—	921	—	244	—	1165	—	79	—	21	—	7.72	—	71.1
8	Simon's Lanker	—	894	—	260	—	1154	—	77	—	23	—	9.70	—	86.7
9	Cimbals orangegelbe Riesen	829	1066	146	303	975	1369	85	78	15	22	9.63	7.42	79.8	79.1
10	Cimbals Frömsdorfer gelbe	791	1074	149	281	940	1355	84	79	16	21	7.80	6.32	61.7	67.9
11	Cimbals selected giant long red	744	927	143	225	887	1152	84	80	16	20	10.24	7.56	76.2	70.1
12	Lange rote Mammut . .	—	914	—	296	—	1210	—	76	—	24	—	8.93	—	81.6
13	Lange rote Kuhhorn . .	—	713	—	285	—	998	—	71	—	29	—	8.13	—	58.0
14	Vauriac	—	1165	—	260	—	1425	—	82	—	18	—	6.82	—	79.4
15	Leutewitzer, gelbe . . .	711	921	189	395	900	1316	79	70	21	30	9.51	8.33	67.6	76.7
16	" rote	738	858	180	383	918	1241	84	69	16	31	7.71	6.32	56.9	54.2
17	Oberndorfer, rote	719	—	151	—	870	—	83	—	17	—	12.04	—	86.6	—
18	Lankers verbesserte . . .	689	—	128	—	817	—	84	—	16	—	11.15	—	76.8	—
19	Knauers gelbe runde Riesen	728	—	162	—	890	—	82	—	18	—	9.95	—	72.5	—
	Mittel	779	1031	143	277	922	1308	84	79	16	21	8.86	7.60	69.0	77.3

8. Leutewitzer, gelbe,
9. „ rote,

wurden folgende neue Sorten herangezogen:

10. Eckendorfer, rote, bezogen von Herrn v. Borries, Eckendorf bei Bielefeld,
11. Flaschenförmige gelbe Riesen, bezogen von Herrn Heinr. Mette, Quedlinburg,
12. Simons' Lanker, bezogen von Herrn M. Simons, Fliesteden bei Giessen (Rheinland),
13. Simons' gelbe Lanker, bezogen von demselben,
14. Lange rote Mammut, bezogen von J. Lambert & Söhne, Trier,
15. Lange rote Kuhhorn, bezogen von J. Lambert & Söhne, Trier,
16. Vauriac, bezogen von J. Lambert & Söhne, Trier.

Die Witterungsverhältnisse des an Niederschlägen reichen Sommers 1896 waren keineswegs förderlich, vornehmlich nicht hinsichtlich der Güte der geernteten Rüben. Der prozentische Zuckergehalt ist denn auch, mit einer Ausnahme, der gelben Tannenkrügersorte, durchweg und zum Teil recht erheblich geringer als in dem bevorzugten Jahre 1895; und soweit aus dem Zuckergehalt auf den Gehalt an Trockensubstanz zu schliessen ist, wird sich dieser ebenfalls schlechter gestaltet haben. Wenn dagegen die Erträge, sowohl in Wurzel als auch ganz besonders in Blatt, trotzdem höhere sind als im vorigen Jahre, so ist dies der angestrebten sorgfältigen Kultur und der starken Düngung, 300 *kg* 41 %iges Doppelsuperphosphat und 600 *kg* Chilisalpeter pro *ha*, zu verdanken.

Alles Nähere über die Ergebnisse der Versuche beider Jahre ergiebt die Zusammenstellung in der vorstehenden Tabelle:

Zur Prüfung der einzelnen Sorten auf ihre Haltbarkeit wurden dieselben, gleichmässig durch dünne Strohlagen getrennt, in eine lange, $1^{1}/_{4}$ *m* hohe Bank eingemietet.

Bei der Prüfung der vorjährig geernteten Rüben auf Haltbarkeit beobachtete Verf., dass bei den gelben Sorten keine oder nur wenige faule Rüben sich fanden, während die roten Sorten gleicher Züchtung einen höheren Prozentsatz schlechter Rüben aufwiesen. Im allgemeinen hatten sich die vorjährigen Rüben vorzüglich im Winterlager gehalten.

Zum Schluss berichtet Verf. noch über einen Versuch, der die Frage nach der zweckmässigsten Grösse der Knäuel und ihrer Einwirkung

auf die Höhe des Ertrages beantworten sollte. Das Ergebnis dieses Nebenversuches, welches Verf. in einer Tabelle zusammengestellt hat, lässt jedoch noch keine sicheren Schlüsse zu. [58] H. Falkenberg.

Beiträge zur chemischen Charakteristik des Holzkörpers der Eiche.

Von **Paul Metzger.**[1])

Die Untersuchungen des Verf. erstrecken sich auf die Ermittelung und genauere Charakterisierung der die einzelnen Teile des Holzkörpers der Eiche zusammensetzenden Stoffe. Er gelangt dabei zu den folgenden Resultaten:

1. Splint und Kernholz führen denselben Gerbstoff, dessen Zusammensetzung ziemlich genau der von Böttinger aufgestellten Formel $C_{15}\ H_{16}\ O_{11}$ entspricht. Verschieden davon ist der Gerbstoff der Rinde, welcher sich in etwas zersetztem Zustande zu befinden und Phlobaphen einzuschliessen scheint. Beide Gerbstoffe spalten sich beim Kochen mit verdünnten Säuren in Phlobaphene, Gallussäure und Glykose, sind also als Glykoside zu betrachten.

Die Zusammensetzung des Phlobaphens, welches 12 Acetylgruppen aufzunehmen vermag, entspricht der Formel $C_{33}\ H_{34}\ O_{13}$. Ferner wurde Gallussäure in freiem Zustande in Rinde, Splint und Kern jeden Alters nachgewiesen.

2. Rinde, Splint und Kernholz enthalten dasselbe Fett, bestehend aus den Glycerinestern der Palmitinsäure, Stearinsäure, Cerotinsäure und Oelsäure. Ausserdem wurde Cholesterin nachgewiesen, dagegen keine höheren einwertigen Alkohole, also auch kein Wachs.

3. In allen drei Teilen des Holzkörpers fanden sich Oxalsäure, Aepfelsäure und Weinsäure.

4. An Kohlehydraten wurden nachgewiesen: **Glykose** frei in der Rinde, dem Splinte und dem Kernholz; **Rohrzucker** ebenfalls frei in allen drei Holzteilen; **Stärke** nur im Splint und im Kernholz, nicht in der Rinde. Pentosane fanden sich in Rinde, Splint und Kernholz in wechselnden Mengen. Sie wurden durch 2%ige Kalilauge ausgezogen. Durch Kochen mit $^1/_2$, 5 und 25%iger Schwefelsäure wurden dieselben

[1]) Inauguraldissertation München, Heilbronn 1896; nach Bot. Centralblatt 1896, Bd. 68, S. 48.



mehr oder weniger in Xylose gespalten. Die Cellulose wurde durch Schwefelsäure dieser Konzentration nicht hydrolisiert.

5. Der Aschengehalt nahm in der Rinde von der Wurzel zum Gipfel hin ab, im Splint und Kernholz dagegen zu; nur bei einer im Juni nach vollständiger Entwicklung der Triebe gefällten Eiche nahm der Aschengehalt auch im Splinte und Kernholz ab. Die Phosphorsäure nahm in der Rinde nach dem Gipfel hin zu, im Splint und Kernholz dagegen ab. Nur der Splint der jüngsten Triebe liess wieder eine Phosphorsäurezunahme erkennen. Chlor war in keiner Asche nachzuweisen. [481] Richter.

Denkschrift über die Entwicklung der deutschen Schutzgebiete im Jahre 1894/95.

Dem Reichstage vorgelegt im Januar 1896.[1])

Die Denkschrift behandelt in fünf Abschnitten die Gebiete von Togo, Kamerun, Deutsch-Ostafrika, Deutsch-Südwestafrika und die Marshall-Inseln.

1. Togo-Land. Der Bericht giebt eine Aufzählung der Hauptkulturen des Landes. Es sind dies: Die Oelpalme, Kokospalme, Raphia vinifera, Fächerpalme, Baumwolle, Affenbrotbaum, Brotfruchtbaum, Carica Papaya, Ricinus, div. Krotonarten, Mango, Bananen, Ananas, Orangen, Limonen, Yams, Cassave, Zwiebeln, Tomaten, Chillipfeffer, Mais, Erdnüsse, Kolanüsse, Indigo, Ebenholz, Flaschenkürbisse, Kautschuk, Schibutter, Melonensamenöl, Kopal.

Mehrere versuchsweise angepflanzte Eukalyptus-Arten, sowie die ebenfalls neu angepflanzte Bixa Orellana gediehen sehr gut.

Unter den im grossen angebauten Nutzpflanzen nimmt Kokos die erste Stelle ein. Mit dort gewonnener Copra konnte bereits ein Exportversuch gemacht werden. Die Liberia-Kaffee-Plantagen ergaben ebenfalls zufriedenstellende Resultate, während Kakao auf dem trocknen Laterit-Boden nicht zu guter Entwicklung zu bringen war. Anbauversuche mit Luffa petola und Manihot Glaziovii lieferten günstige Resultate.

2. Kamerun. Botanischer Garten und Versuchsplantagen der Regierung zu Victoria: Kakao und Coffea Arabica lieferten sehr gute Ernten, und wurde der Anbau derselben weiter ausgedehnt. Weniger günstige Resultate wurden erhalten mit Coffea Liberica, von dessen wei-

[1]) Nach Bot. Centralbl. 1896. Bd. 68, S. 182.

terem Anbau Abstand genommen wurde. — Die Nutz- und Medizinalgewächse, welche von der Centralstelle, dem botanischen Garten in Berlin, geliefert worden waren, entwickelten sich in befriedigender Weise; besonders Nelken, Pfefferarten, Zimmt, Vanille und Ingwer ergaben in qualitativer und quantitativer Beziehung zufriedenstellende Ernten. — Der Anbau von Kautschukpflanzen (Hevea Brasiliensis und Manihot Glaziovii) erwies sich als unvorteilhaft wegen der auf ihnen sich in grosser Menge entwickelnden, den Kaffee- und Kakao-Kulturen gefahrdrohenden Schmierläuse.

In den sonstigen, sämtlich am Fusse des Kamerunberges gelegenen Plantagen des Schutzgebietes sind Kakao und Kaffee neben Tabak die Haupterzeugnisse. Der im Etats-Jahre 1894/95 exportierte Kakao belief sich auf rund 120000 Kilo.

3. Deutsch-Ostafrika. Nachdem auch in diesem Jahre die Heuschreckenplage der Landwirtschaft der Eingeborenen wiederum empfindlichen Schaden verursacht hat — die fruchtbaren Reisgebiete am Rufidi und bei Mkamba im Hinterlande von Dar-es-Salâm wurden vollständig verheert; auch Sorghum und Mais sind überall vernichtet worden —, wenden sich dieselben von nun an mehr dem Anbau solcher Früchte zu, welche von den Heuschrecken verschont werden, wie Maniok, Süsskartoffeln und verschiedene Bohnenarten. — Die Regierung ist bemüht gewesen, zur Förderung der Landeskultur nach Kräften beizutragen, indem sie einerseits Sämereien an die verschiedenen Stationen lieferte, andererseits auf den dem Gouvernement gehörigen Ländereien selbst Pflanzungen anlegte. Die Versuche mit den zur Verteilung gelangten Gemüsesämereien lieferten auf den meisten Binnenstationen gute Resultate. Am Kilimandjaro und in Mwansa wurden auch Kartoffeln und Weizen mit Erfolg angebaut. In Dar-es-Salâm erwies sich der Anbau der meisten Gemüse als unlohnend; gut entwickelten sich nur Salat, Rettich, Radieschen und Kohlrabi, ausserdem noch einige Kohlsorten, Möhren und Bohnen. — In dem südlich vom Rufidji-Delta gelegenen, sehr fruchtbaren Distrikt von Mohorro wurden Anbauversuche mit Liberia-Kaffee und Tabak, sowie mit Reis und Sorghum begonnen. — Die am Hafen von Dar-es-Salâm befindliche Plantage von Morus Indica lässt zu wünschen übrig; besser gedeihen daselbst Ailanthus glandulosa, Acacia pycnantha und decurrens. Ebenso gedeihen zufriedenstellend die bei Dar-es-Salâm am Mssimbasi-Bache angelegten Kokos-Pflanzungen, sowie die ebendaselbst eingerichteten Saatbeete für Oelpalmen. — Im Versuchsgarten des Gouvernementsparks von Dar-es-

Salâm wurden 273 verschiedene Nutz- und Heilpflanzen versuchsweise angepflanzt; die Resultate liegen zumeist noch nicht zu Tage; misslungen sind die ersten Versuche mit Liberia-Kaffee und Tabak.

Auf den, Privatpersonen oder Gesellschaften gehörenden, sehr ausgedehnten Plantagen des Schutzgebietes werden in der Hauptsache angebaut: Kokos, Kaffee (C. Arabica und Liberica), Tabak, Baumwolle, Kautschuk, Zuckerrohr und Vanille. — Gegen die Ausbreitung der Hemileia, welche sich bereits an zwei Orten gezeigt hat, sind umfassende Vorsichtsmassregeln angeordnet worden; so ist die Einfuhr von Kaffeepflanzen verboten, während Kaffeesamen einer Desinfektion unterworfen werden müssen. — Die Baumwollkultur hat sich wegen der zu niedrigen Preise als unlohnend erwiesen und ist an verschiedenen Orten ganz aufgegeben worden. — Die Qualität des geernteten Tabaks lässt bisweilen zu wünschen übrig. — Der Zuckerrohrbau wird in vielen Gegenden des Schutzgebietes mit Erfolg betrieben, besonders im Thale des Pangani-Flusses, dessen schwerer Alluvialboden sich besonders gut dazu eignet. — Die Vanille-Pflanzungen des Bezirkes von Bagamoyo liefern reichliche Erträge.

4. Deutsch-Südwestafrika. Die Gemüseanpflanzungen haben im ganzen Schutzgebiete erfreuliche Resultate ergeben; besonders hohe Erträge lieferte die schnell wachsende Kartoffel. Ebenso sind die Anpflanzungen von europäischen und kapländischen Bäumen von Erfolg gewesen. Sehr gut gedeihen Wein und Feigen, ferner Obstbäume, und zwar besonders Aepfel, Birnen, Pflaumen, Pfirsiche, Orangen und Citronen. — Unter den Nutzhölzern, mit denen im Kommissariatsgarten zu Windhoek umfangreiche Versuche angestellt wurden, zeichneten sich neben verschiedenen Eukalyptus-Arten Pinus sempervirens, Rotholz und Cypressus durch besonders guten Stand aus.

5. Marshall-Inseln. Unter den wenigen Nähr- und Nutzpflanzen sind zu nennen: Kokos, Pandanus, Brotfruchtbaum, Arrowroot, Bananen, Carica Papaya, sowie einige Kürbissorten. Das einzige in Betracht kommende Bodenerzeugnis ist die Kokos-Nuss. Die Gesamt-Kopra-Produktion betrug im Berichtsjahre 4730259 engl. Pfund. — In den Gärten auf Jaluit gedeihen von Gemüsepflanzen: Salat, Tomaten, Gurken, Radieschen und Sommerrettiche, spärlich Bohnen und Kohlrabi. Die Anlage von Gärten ist erschwert durch den Mangel an Humus.

[485] Richter.

Die Unterscheidung verschiedener Gerstensorten.

Von **N. Westermeier.**[1])

Verf. giebt in seiner Abhandlung über die Unterscheidung verschiedener Gerstensorten an der Hand wohl gelungener Zeichnungen eine Beschreibung der Unterscheidungsmerkmale der drei Hauptgruppen der zweizeiligen Gerste, deren Kenntnis für die Beurteilung des Saatguts oder der Malzgerste von Wichtigkeit ist.

Von den in Deutschland und Oesterreich am meisten zum Anbau gelangenden Gerstensorten gehören zu

1. Hordeum distichum erectum:

Goldthorpe, Juwel, Webbs bartlose, Imperial- oder Kaisergerste.

2. Hordeum distichum nutans:

A. Chevaliergerste:

Heines Chevalier, Richardsons Chevalier, von Trothas Chevalier, Schottische Perl, Challenga, Goldfoil, Golden Melon, Golden grain, Nordana.

B. Landgersten:

Hanna, Printice.

Hordeum distichum erectum, die aufrechte oder Imperialgerste unterscheidet sich von der nickenden Gerste (Hordeum distichum nutans) durch eine schon mit freiem Auge erkennbare Querfurche am Grunde der Rückenspelze. Diese Querfurche fehlt bei allen Vertretern der nickenden Gerste.

Dieses Merkmal gestattet auch die oft schwierige Unterscheidung der echten sechszeiligen Gerste von der vierzeiligen, indem letztere ähnlich wie die nickende Gerste, am Grunde der Rückenspelze ohne Einsattlung abgestumpft ist, während die sechsreihigen Gersten dort eine deutliche Querfurche besitzen.

Neben der Querfurche ermöglicht die mikroskopische Betrachtung der Basalborste und der Schüppchen (lodiculae) eine Erkennung der genannten Gruppen.

Die Basalborste findet sich auf der Bauchseite, in der Längsfurche der Gerstenfrucht und entspringt aus dem verkürzten Fruchtträger, ist also auf der Aehre zwischen Kariopse und Aehrenspindel zu suchen, an welch letzterer sie bei unvorsichtiger Abnahme der Frucht zuweilen sitzen bleibt. Da die Basalborste zumeist eine Länge von 2—3 *mm*

[1]) Wochenschrift f. Brauerei 96. No. 43.

erreicht, so ist sie auch mit freiem Auge sichtbar. Schwieriger ist die Freilegung und Erkennung der zwischen dem Embryo und der Rückenspelze liegenden, gleichfalls auf dem Fruchtträger sitzenden, kurz gestielten Schüppchen. Um dieselben unverletzt und in ihrer natürlichen Lage zu gewinnen, schälte Verf. zunächst die Rückenspelze ab und erfasste dann mit einer feinen Pincette die Anheftestelle (Fruchtträger) des Gerstenkornes. In den meisten Fällen gelingt es nach gelindem Ziehen, die Basalborste samt den Schüppchen und der gemeinsamen Unterlage abzutrennen. Betreffs der Unterschiede in Stellung und Stielung der Schüppchen, in der Länge und Art der Behaarung von Basalborste und Schüppchen sei auf die der Originalarbeit beigefügten Zeichnungen verwiesen. [71] H. Falkenberg.

Mitteilungen aus Weihenstephan.
Untersuchungen an schwarzspitzigen Gersten.

Von Dr. H. Puchner.[1])

Die Schwarz-, zum Teil auch die Braunspitzigkeit der Gerstenkörner ist die Folge des Befallenseins durch das Mycel von Cladosporium herbarum und verwandter Pilze. Verf. berichtet über Versuche, die Krankheit durch Nichtaussaat gebräunter Körner und durch Anwendung von Beizmitteln zu bekämpfen; als Versuchsgersten dienten Mährische, Niederbayrische Gerste, Printice, Heines Chevalier, Melonengerste, Unterfränkische Gerste und Gemische davon. Die befallenen Körner zeigen ein grösseres Korngewicht als die gesunden, weil sie am unteren Teil der Aehren sitzen, der die schwersten Samen trägt. Im Aubry'schen Keimkasten zeigte sich, dass der Pilz auf mährischer Gerste in einer besonderen Form aufzutreten scheint. Bei allen Sorten trat nämlich eine Bräunung des Keimwürzelchens auf, am intensivsten bei der Mährengerste, wo sich ausserdem reichlich schwarzes Sporenpulver auf dem Keimkorn bildete, was bei den anderen nicht der Fall war. Bald welkten auch die Würzelchen der mährischen Gerste, während die anderen normal weiter wuchsen; infizierte man nun völlig gesunde Keimpflänzchen aller anderen Sorten mit Sporen der mährischen Gerste, so welkten und starben sie ebenfalls unter Bräunung ab. Heines Chevalier und Printice zeigten die grösste Keimungsenergie. Bei der mährischen, niederbayrischen und bei Heines Chevalier keimten die schwarzspitzigen

[1]) Vierteljahresschrift des Bayerischen Landwirtschaftsrates. II. Jahrgang 1897, Heft 1.

Körner schneller als die weissen und braunspitzigen. Bei den anderen drei Sorten war das Gegenteil der Fall. Mährische und niederbayrische Gerste, Printice und Heines Chevalier ergaben die grösste Keimfähigkeit der schwarzspitzigen Körner, umgekehrt oder gleich verhielten sich die weissen und schwarzen Körner der anderen beiden. Einzelne weisse Körner liessen durch abnorme Keimungserscheinungen auf, wenn auch nicht sichtbares, Befallensein schliessen. Ob der Pilz hauptsächlich auf den Spelzen oder im Korninnern seinen Sitz hat, sollten Keimungsversuche mit entspelzten und unentspelzten kranken mährischen Körnern zeigen. Auch, wenn beide getrennt ausgelegt waren, zeigten sie durch gleiches Verhalten, Russigwerden und Wurzelabsterben, dass der Pilz seinen Sitz auf den Spelzen und im Korne hat. Beizungsversuche mit $^1/_2$ %iger Kupfervitriollösung (und Kalkmilch) ergaben zwar vollständige Beseitigung der abnormen Keimungserscheinungen, aber auch eine allgemeine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit durch die Beizung. Endlich wurden noch mit allen ausser Mährengerste, Anbau- und Topfversuche und folgends mit den geernten Körnern neue Keimversuche gemacht und zwar in folgender Sortierung: Schwarz gebeizt, weiss gebeizt, schwarz nur angequellt, weiss angequellt. Sie ergaben, dass die Beizung praktisch nur unter Umständen vorteilhaft ist, da die Tötung des an den Spelzen sitzenden Pilzes nicht immer stattfinden mag, vor allem aber, da die Pflanzen aus gesundem Korne vor der späteren Infektion von aussen nicht sicher sind. [77] L. v. Wissell.

Ueber tropischen Tabaksbau in der Provinz Deli auf Sumatra.

Von Prof. Dr. **M. Fesca.**[1])

Dem diesen Titel tragenden, im Berliner Klub der Landwirte gehaltenen Vortrage seien folgende, allgemeineres Interesse bietende Ausführungen entnommen. Die Güte des als ausgezeichnetes Cigarrendeckblatt berühmten Sumatra-Tabaks erfährt von Jahr zu Jahr eine beklagenswerte, die Tabakindustrie empfindlich schädigende Verminderung. Als Grund für diesen auffälligen Missstand wird in erster Linie die stetige Abnahme jungfräulichen Waldbodens angegeben. Daher steht zu befürchten, dass die einträgliche Tabakkultur in Deli bald ihr Ende erreicht haben wird. Der beste Tabak lässt sich nämlich

[1]) Nachrichten aus dem Klub der Landwirte zu Berlin 1897, Nr. 371, S. 3232—3240.

nur von jungfräulichem Waldboden gewinnen, und zwar ohne jede Düngung. Um nun eine Art von Wiederbewaldung des einmal benutzten Bodens herbeizuführen, baut man den Tabak in achtjährigem Umtriebe, überlässt also das Feld sieben Jahre sich selbst. Die jungen Waldbäume entwickeln sich anfangs nur spärlich; es bildet sich zunächst eine von Strauch- und Baumgruppen durchsetzte Grasfläche (Savanne), ja es kann das Alanggras, welches im südlichen und östlichen Asien den Hauptbestand der natürlichen Grasflächen bildet, auf trockenem Boden und unter ungünstigen Witterungsverhältnissen die jungen Baumpflanzen völlig überwuchern und ersticken.

So findet man in der That, wenn man nach acht Jahren auf das bereits einmal benutzte Land zurückkehrt, keineswegs schon wieder Urwald vor, sondern günstigsten Falles einigermassen dicht bestandenen Niederwald, vielfach nur Savanne oder gar unfruchtbare Alanggrasfläche.

Um dem bereits benutzten Boden eine möglichst günstige Konstitution und Struktur zu geben, pflegt man denselben ein Jahr vor dem Pflanzen zu bearbeiten. Grasflächen ohne Baumwuchs werden zuweilen, nachdem das Alanggras geschnitten ist, tief umgehackt und, um das Austrocknen und das Auslaufen des Alang aus den Wurzelresten zu verhüten, mit den Grasbüscheln bestreut. Man wendet auch Pflüge mit $1^1/_2$—2 Fuss Tiefgang an, die mit 8—12 Zebuochsen, bisweilen auch mit Dampfkraft betrieben werden. Bis jetzt ist es jedoch nicht gelungen, durch solche Bearbeitung oder durch Düngung dem Boden seine erste natürliche Fruchtbarkeit wiederzugeben, sodass es nicht rätlich ist, mehr als dreimal in den bezeichneten Zeitabständen das nämliche Feld zu bebauen; der Tabak wird eben zu geringwertig.

Die Erschöpfung des Bodens durch den Tabaksbau ist übrigens nur eine geringe, sie beträgt nach angestellten Ermittelungen nur $^1/_2$—$^3/_4$ % seines Gehaltes an Stickstoff und Kali und $^1/_4$—$^1/_2$ % des Kalk- und Phosphorsäuregehaltes. Somit kann selbst bei fünfjährigem Umtriebe, auch wenn nach der Tabakernte noch eine Reisernte entnommen wird, bei der kaum dreissig Jahre alten Tabakkultur in Deli von Bodenerschöpfung keine Rede sein. Die Ursache der Fruchtbarkeit des jungfräulichen Waldbodens ist vielmehr, wie das v. Bemmelen[1]) zum Teil bereits dargethan hat, in der physikalischen und chemischen Konstitution desselben zu suchen. Eine mächtige obere Bodenschicht ist von Pflanzenwurzeln völlig durchsetzt, die bis zu erheblicher Tiefe hinabreichenden Baum-

[1]) Diese Zeitschrift 1890, S. 732.

wurzeln haben eine Lockerung bewirkt, wie sie sich durch Bodenbearbeitung nicht herstellen lässt. Unter den Schatten der Baumkronen wird bei reichlicher Feuchtigkeit und Wärme die Zersetzung der Wurzelreste und des die Bodenoberfläche bedeckenden Laubes ungemein gefördert; es bildet sich Humus, der weiterhin auf die Konstitution des Bodens, besonders aber als Regulator der Bodenfeuchtigkeit günstig wirkt. Ferner bereichern die zahlreichen Leguminosen-Bäume und -Sträucher durch ihre Symbiose mit Bakterien den Boden direkt mit Stickstoff, und auch auf die Form und Verteilung der mineralischen Nährstoffe wirkt die Waldvegetation günstig ein. Die obere Bodenschicht wird durch aus grösserer Tiefe stammende Nährstoffe angereichert, und es findet massenhafte Bildung von Doppelsilikaten und Humusverbindungen statt, die Kali in absorbiertem Zustande enthalten, die Aufschliessung und Verteilung der Phosphorsäure befördern u. dgl. m.

Durch Düngung mit konzentrierten Düngemitteln, besonders mit den zunächst in Frage kommenden Kalisalzen, wird man die zurückgegangene Fruchtbarkeit der tropischen Waldböden nicht zurückzaubern können, denn im vegetationsfreien Boden verwest in den Tropen der Humus zu schnell, der Boden trocknet aus und verhärtet, die so überaus günstig wirkenden wasserhaltigen Kalisilikate werden in wasserfreie verwandelt u. s. w. Wiederbewaldung bleibt das einzige durchgreifende Mittel, und eine solche in wenigen Jahren herbeizuführen, vermag leider selbst das Tropenklima nicht. Gründünger und Stallmist wird am günstigsten wirken; voraussichtlich ist auch die Verwendung der Meeresalgen zu empfehlen.

Bezüglich der wichtigen Kulturmassregeln des Geizens und Köpfens der Tabakpflanze sei folgendes bemerkt: Kurz vor der Blüte findet ein rapides Wachstum der Tabakpflanze und eine besonders lebhafte Stoffaufnahme statt. Die Bildung der namentlich hier in Betracht kommenden Eiweissstoffe ist dann nahezu abgeschlossen; dieselben wandern dem Samen zu oder treten in neugebildete Seitentriebe ein. Durch Köpfen und Geizen gewinnt man daher ein grösseres und gehaltvolleres, aber auch eiweissreicheres Blatt. Da nun ein hoher Eiweissgehalt, soweit derselbe nicht durch die Fermentation beseitigt wird, die Qualität des Blattes verschlechtert, so soll man die Geizen nicht zu früh entfernen und auch der Pflanze nicht zu wenig Blätter belassen. Uebrigens hat sich die in Deli zur Erzielung heller, gehaltärmerer Blätter versuchsweise eingeführte Massregel, das Köpfen und Geizen ganz zu unter-

lassen, nicht bewährt; die Blätter wurden zu stoffarm und fermentierten schlecht.

Von grosser Wichtigkeit ist bekanntlich auch eine sachgemässe Durchführung des Fermentationsvorganges. Während die Stärke und der grösste Teil des Zuckergehaltes bereits während des Trockenprozesses verschwinden, erfolgt die Zersetzung der stickstoffhaltigen Bestandteile, sowie der Tabakharze und -Fette hauptsächlich im Verlaufe der Fermentation, also bei höherer Temperatur und geringerer Luftzufuhr. Jedenfalls ist die Umbildung der beim Verbrennen übelriechenden Eiweisskörper in Amidoverbindungen und deren weitere Zersetzung eine wichtige Aufgabe der Fermentation.

Besondere Bedeutung scheint in dieser Hinsicht die Entdeckung Suchsland's zu besitzen, dass an fermentierendem Tabak Spaltpilze in grosser Menge, aber geringer Artenzahl haften, und dass deren Lebensthätigkeit mit einem günstigen Verlaufe des Fermentationsprozesses in engem Zusammenhange steht. Während des Trockenvorganges darf die Luft nicht zu trocken, während der Fermentation die Temperatur nicht zu hoch sein. Die für die Entwickelung der Spaltpilze günstigste Temperatur liegt innerhalb der Celsiusgrade 25 und 42. Es erscheint sehr wünschenswert, dass Suchsland's Arbeiten grössere Beachtung bei den Praktikern finden und zu exakten Versuchsanstellungen Veranlassung geben.

Aus der an den Vortrag sich anschliessenden interessanten Diskussion mag noch folgendes hervorgehoben werden: Nach Prof. Frank, der diesbezügliche Versuche angestellt hat, besteht keine Hoffnung, durch Verpflanzung etwaiger Bodenorganismen, also z. B. durch Impfung mit Tabakboden aus der Havanna, unseren Tabakbau zu heben. Auch sind keinerlei Anzeichen von Symbiose an der Tabakwurzel nachzuweisen. Prof. Vogel empfiehlt, der Kalidüngung beim Tabakbau mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden und zwar besonders der Form, in welcher Kali den Pflanzen dargeboten wird. Versuche mit humus- oder kieselsaurem Kali würden vermutlich sehr aussichtsvoll sein. Prof. Fesca meint, dass die schädliche Wirkung von Chloriden im Dünger beim Tabakbau sehr überschätzt werde; in Japan gehöre der nahe der Meeresküste, also in einem an Chloriden relativ reichen Boden gebaute Tabak zu den besten Sorten. [80] Kissling.

Untersuchungen über die Aufnahme und Abgabe des Wassers durch die Samen.

Von **H. Coupin.**[1])

Einem Referat über diesen Gegenstand in Wollny's Agrikulturphysik[2]) entnehmen wir folgendes:

Verf. behandelt in seinem Werke das Verhalten der Samen zum Wasser, sowohl im Augenblick der Keimung, als auch in dem des Reifens.

Bei einer Gruppe von Samen faltet sich, wenn sie in Wasser getaucht werden, vor der Quellung das Integument (die Samenschale), bei einem anderen Teil aber nicht. Den Grund für dieses verschiedenartige Verhalten giebt Verf. im zweiten Teil seiner Arbeit bei der Untersuchung über die Haupterscheinungen der Quellung.

Das Wasser kann in den Embryo nur an den Stellen eindringen, wo derselbe die Samenschale berührt, es kann sich aber nicht aus der letzteren in die Faltenräume verbreiten.

Die Ausdehnung der in Wasser getauchten Samen ist nicht nach allen Richtungen gleichmässig; die Form der feuchten Samen daher anders als die der trockenen.

Die Absorptionskraft der Samen einer Art ist sehr veränderlich; ebenso ist das Eintreten und das allgemeine Fortschreiten der Imbibition grossen Variationen unterworfen.

In einer gewissen Anzahl gequollener Samen findet sich Wasser vor, welches weder dem Samenkern noch der Samenschale angehört. Die Menge dieses Wassers ist nach den Arten verschieden und schwankt zwischen $^1/_8 - ^1/_{30}$ des gesamten absorbierten Wassers.

Bei anaesthesierten Samen ist dieses Verhältnis bedeutend höher, wie bei gewöhnlichen. Doch absorbieren anaesthesierte Samen in den meisten Fällen im ganzen ebensoviel Wasser wie lebende, selten mehr als diese.

Druckerhöhung verzögert das Eindringen von Wasser merklich. Die Temperatur vermehrt nur die Schnelligkeit des Eindringens des Wassers, beeinflusst im übrigen die Absorptionskraft der Samen nicht; diese Vergrösserung der Schnelligkeit ist um so bedeutender, je dünner die Samenschale ist.

Verletzte Samen nehmen des Wasser bedeutend schneller auf; die maximale Absorptionskraft bleibt jedoch dieselbe wie bei unverletzten.

[1]) Annales des Sciences naturelles. Botanique 1895, Sér. VIII, T. II. pag. 129. Naturw. Rundschau 1896, No. 41, S. 520.
[2]) Wollny's Agrikulturphysik 1896, Bd. 19, S. 476.

Tauchen Samen nur mit einem sehr geringen Teil ihrer Oberfläche in Wasser ein, so erreichen sie niemals denselben Sättigungsgrad wie völlig untergetauchte; die absorbierte Wassermenge ist in diesem Falle nicht hinreichend, um die Keimung einzuleiten. Werden dagegen Samen mit dünner Samenschale mit einem grossen Teil ihrer Oberfläche ins Wasser getaucht, so absorbieren sie fast ebensoviel wie vollständig untergetauchte Samen.

Wasserdampf, ob gesättigt oder ungesättigt, wird unmittelbar von den Samen absorbiert. Der Embryo absorbiert eine grössere Menge Wasserdampf als die Samenschale.

Das Aufbrechen der Samenschale beim Beginn der Keimung wird nicht durch die Volumvermehrung des Samenkerns verursacht, da letzterer beim Aufquellen keine Spannung in der Samenhülle hervorruft. Auch die Kraft, die das Würzelchen (radicula) beim Wachsen entwickelt, ist allein nicht hinreichend, die Samenschale zu durchdringen; sondern wahrscheinlich wird von dem Würzelchen eine Diastase ausgeschieden, welche die Zellen der Samenschale lockert.

Das Volumen eines in Wasser getauchten Samens ist niemals gleich der Summe der Volumina des trockenen Samens und des absorbierten Wassers. Bald ist das Volumen grösser, und man spricht dann von Dilatation, bald ist es kleiner — Kontraktion.

Die Untersuchung dieser Volumvariationen ergab folgendes: Es tritt Dilatation, dann Kontraktion ein bei allen Samen, die eine dünne Schale haben und sich falten. Es tritt Kontraktion ein bei allen Samen mit harter Schale, den Samen, deren Schale dem Kern fest anhaftet. den Achänen und den verletzten Samen.

Die Kontraktion beruht auf der Volumverminderung, welche die chemische Vereinigung der Reservestoffe mit Wasser begleitet. Die Dilatation wird hervorgerufen durch die schnelle Imbibition der Samenschale, die sich faltet und von dem Samenkern entfernt, wobei unter ihr ein Raum entsteht, in dem die Gase verdünnt sind. Zu diesen Gasen scheinen noch Gase, die aus dem Embryo kommen, hinzuzutreten.

Auf die Dilatation ist nicht die Erscheinung zurückzuführen, dass quellende Samen einen Druck auf ihre Umgebung ausüben, da dieser Druck auch von Samen ausgeübt wird, bei denen Kontraktion eintritt. Er beruht vielmehr auf der starken Affinität der Samen zum Wasser und darf auch nicht mit folgender auffallenden Erscheinung verwechselt werden.



In einem Gefäss, das etwa zu einem Drittel mit sich faltenden Samen, in dem übrigbleibenden Raum mit Wasser gefüllt ist, ist das Gesamtvolumen der Samen und des Wassers eigentümlichen Druckschwankungen unterworfen, indem zuerst eine Druckerhöhung, dann eine Druckherabsetzung, selbst unter die ursprüngliche Druckgrösse, eintritt. Bei Samen, die sich nicht falten, tritt von Anfang an eine Druckverminderung ein.

Bei den Versuchen des Verf. über das natürliche Austrocknen der Samen zeigte sich, dass die Samen beim Reifen ihr Wasser nicht durch einfache Verdunstung, sondern durch Transpiration verlieren, da die Wasserabgabe auch in gesättigter Luft fortdauert. Der Wasserverlust ist ein vitaler Vorgang, denn er wird durch alle Einflüsse, die auf die Vitalität der Samen einwirken, modifiziert, auch durch Licht und Dunkelheit. Es ergab sich ferner, dass das Integument für sich eine viel grössere Wassermenge verliert als die isolierten Embryonen oder die unverletzten Samen. [88] Schütte.

Ueber in Damigny (Orne) akklimatisierte japanische und chinesische Weinstöcke und die Zusammensetzung der von denselben gelieferten Weine.

Von **L. Lindet.**[1])

Bisher hatte das in der Normandie jenseits der äussersten Grenze des französischen Weinbaugebietes gelegene Departement Orne als ungeeignet für die Kultur des Weinstocks gegolten, da die Trauben dort nicht reif wurden. Seit einer Reihe von Jahren ist es aber Herrn Caplat gelungen, in Damigny bei Alençon Reben aus kalten, feuchten Berggegenden Chinas und Japans, welche er selbst im Jahre 1882 aus importierten Samen gezogen hatte, mit solchem Erfolge zu akklimatisieren, dass er Ableger davon an die meisten benachbarten Departements verschicken konnte.

Alle diese Gattungen des Weinstocks sind durch ihren anatomischen Bau besonders geeignet, rauhe Witterung zu ertragen. Sie zeichnen sich durch kräftiges Wachstum aus und besitzen starke Reben. Im übrigen zeigen die einzelnen Gattungen kleine anatomische Unterschiede. So sind die rot oder violett gefärbten Blattstiele bei der Gattung

[1]) Journal d'agricult. prat. 1897, No. 12, S. 427.



Romaneti mit braunroten Haaren bedeckt, bei Spinovitis Davidis hingegen mit Stacheln versehen. Einige zeigen herzförmige Blätter, andere, wie Romaneti und Pagnucci, zwei-, drei- bis fünflappige Blätter. Die 20—30 *cm* langen Trauben enthalten Beeren mit einer dünnen, aber festen und glänzenden Haut und tiefrotem, selten rosagefärbtem Fleische. Besonders charakteristisch für diese Sorten ist ihre äusserst frühzeitige Reife; schon vom 15.—20. September liefert die eine, welche deshalb „frühreifer Caplat" genannt wird, reife Beeren und wenige Tage nachher folgen die übrigen. Anbauversuche, welche mit frühreifem Caplat in Burgund, Cher und anderen Departements angestellt wurden, zeigten auch dort ihre hohe Widerstandsfähigkeit gegen Klima und Erkrankung.

Im Jahre 1895 analysierte Verf. eine Reihe von Weinen, welche aus derartigen Trauben erhalten wurden, und fand folgende Zusammensetzung:

100 *ccm* Wein enthalten *g*	Frühreifer Caplat		Romaneti cordifolia	Romaneti triloba	Pagnucci pentaloba	Spinovitis Davidi
	Analyse von 1895	Analyse desselben Weines 1896				
Alkohol Vol. %	7.0	7.5	6.0	6.9	6.5	5.4
Extract	4.25	3.91	4.09	4.59	4.30	4.57
Gesamtsäure als Schwefelsäure berechnet	1.37	1.26	1.10	1.30	1.08	1.32
Weinstein	0.43	0.34	0.55	0.64	0.53	0.52
Gerbsäure	0.40	0.42	0.37	0.53	0.44	0.39
Mineralstoffe	0.27	0.21	0.41	0.46	0.42	0.40
Farbenintensität[1])	0.15 *mm*	0.18 *mm*	0.25 *mm*	0.25 *mm*	0.20 *mm*	0.18 *mm*

Es folgt daraus, dass der Alkoholgehalt demjenigen leichter französischer Weine gleichkommt, dass aber alle übrigen Bestandteile in doppelt so grosser Menge enthalten sind wie in den gewöhnlichen Weinen. Besonders ist die Farbe äusserst lebhaft und glänzend und von einer Intensität, welche die im Handel übliche um das Vier- bis Fünffache übertrifft. Dabei leiden diese Weine durch das Lagern nicht im mindesten, denn der 1895 untersuchte frühreife Caplat zeigte bei

[1]) D. h. Dicke der Weinschicht, welche im Salleron'schen Colorimeter erforderlich ist, um die Intensität des violettroten Tones 7 der Skala zu erzielen. Bei einem gewöhnlichen Weine beträgt die Intensität etwa 1 *mm*.

Wiederholung der Analyse im Jahre 1896, abgesehen von einem geringen Absatz von Weinstein, dieselbe Zusammensetzung.

Bei der Weinbereitung im Jahre 1896 liess Caplat, um etwas leichtere und trinkbarere Weine zu erzielen, den Most nur 24 Stunden auf den Trestern vergären, zog dann ab und liess die Gärung wie bei Weiss- und Obstweinen zu Ende verlaufen.

100 *ccm* Wein enthalten *g*	Frühreifer Caplat	Romaneti cordifolia	Spinovitis Davidi	Tresterwein
Alkohol Vol %	9.0	7.0	6.1	4.5
Extract	3.62	2.89	3.85	1.78
Gesamtsäure als Schwefelsäure berechnet	1.23	1.03	1.50	0.48
Weinstein	0.31	0.45	0.47	0.23
Gerbsäure	0.53	0.39	—	0.23
Mineralstoffe	0.22	0.34	0.41	0.21
Farbenintensität	0.23 *mm*	0.21 *mm*	0.24 *mm*	0.50 *mm*

Die in dieser Weise hergestellten Weine enthielten geringeren Gehalt an Extrakt und Weinstein, zeigten aber im übrigen dieselbe Zusammensetzung wie die 95er.

Alle Eigenschaften dieser Weine, besonders aber ihr intensives Färbevermögen, lassen dieselben vorzüglich zu Verschnittweinen geeignet erscheinen, als welche sie die bisher verwandten spanischen und südfranzösischen ersetzen könnten. In diesem Sinne sprachen sich auch verschiedene vom Verf. befragte Weinhändler und Kenner aus, welche die Weine als wohlschmeckend, gehaltreich und besonders als frei von jedem Nachgeschmack bezeichneten, jedoch den 95ern den Vorzug vor denen vom Jahre 1896 gaben. [128] Beythien.

Welche Stickstoffmengen werden den verschiedenen Böden durch Anbau von Rotklee zugeführt?

Von Prof. **N. Passerini.**[1])

Die Misserfolge, welche bei kalkarmen Thon- und Sandböden mit der Gründüngung beobachtet wurden, veranlassten den Verf., eine Reihe diesbezüglicher Düngungsversuche in Vegetationsgefässen auszuführen.

[1]) Le Staz. sperim. agrar. ital. 1897, S. 68.

Er benützte zu diesem Zwecke die Feinerde

	Ca CO_3 %	Stickstoff % in der bei 110° C. getrockneten Erde	Wasser %
(Topf Nr. 1) von einem Thonboden . . (120.7 *kg*) mit	1.5	0.1546	10.1440
(Topf Nr. 2) von einem sandigen Boden (135.4 *kg*) mit	0.3	0.1033	1.3580
(Topf Nr. 3) von einem Kalkthonboden (157.2 *kg*) mit	1.2	0.0366	5.0700

Alle drei Gefässe wurden gedüngt mit je

10 *g* reinem Calciummonophosphat
10 *g* Chlorkalium
10 *g* Calciumsulfat

und im März mit je 0.5 *g* Rotklee besäet.

Geerntet wurden im Ganzen:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Heu	39.5 *g*	69.0 *g*	76.0 *g*
mit einem Stickstoffgehalt von . . .	3.2651 %	3.1031 %	3.1957 %

Nach der Ernte wurde der Stickstoffgehalt des Bodens wieder bestimmt.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
% Stickstoff in der bei 110° C. getrockneten Erde	0.1388	0.0847	0.1600

woraus der Verf. folgende Stickstoff-Bilanz berechnet:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
	Stickstoff in Grammen		
Ursprünglich in der Erde vorhanden . .	167.6730	137.9685	151.9784
Durch die Kleesaat zugeführt	0.0237	0.0237	0.0237
Vor der Vegetation vorhanden	167.6967	137.9922	152.0021
Durch die Ernte entzogen	1.2897	2.1411	2.4287
Nach der Ernte im Boden vorhanden .	150.537	113.126	178.013
Nach der Vegetation vorhanden . . .	151.8267	115.2671	180.4417
Differenz	—15.87	—22.7251	+28.43

Nach der Ernte wurde daher der Boden

Nr. 1 um 17.1593 *g* Stickstoff ärmer,
„ 2 um 24.8662 *g* „ „ und
„ 3 um 26.0109 *g* „ reicher

als früher gefunden.

Eine günstige Wirkung der Gründüngung mit Rotklee kann daher nur in kalkhaltigen Böden erzielt werden, während bei kalkarmen Thon- und Sandböden trotz einer reichlichen Phosphorsäure- und Kalidüngung durch Anbau von Kleearten beträchtliche Stickstoffverluste im Boden stattfinden können. [119] Devarda.

Technisches.

Ueber Säureabnahme im Wein.

Von Prof. H. Müller-Thurgau.[1])

Verf. wendet sich gegen eine Arbeit, in welcher irrtümlich von einem Fallenlassen seiner früheren Ansichten die Rede war und kommt hierdurch zu einer kurzen Zusammenfassung aus früheren Arbeiten.

Im Herbste 1884 wurde ein Versuch über den Einfluss der Temperatur auf die Entwickelung und Qualität des Weines mit acht Fass Wein angesetzt, von denen vier Fass in einem Keller bei 10° C., die übrigen in einem heizbaren Keller bei 20° C. lagen. Nach jedem der vier Abstiche wurde der Wein untersucht. Nach der Gärung, d. h. beim ersten Abstich, zeigte der Säuregehalt dieser Weine eine Herabminderung von 0.38 *g* pro Liter, ohne dass sich dabei ein wesentlicher Einfluss der Temperatur hätte beobachten lassen. In Anbetracht, dass bei der Gärung auch Bernsteinsäure gebildet wird, ist eigentlich der Säureverlust ein noch höherer gewesen. Nach dem zweiten Abstiche im Frühjahr 1885 fand noch eine von einem kaum nachweisbaren Säureverlust begleitete Nachgärung statt. Der im Herbste desselben Jahres nahezu klare Wein wurde von der Hefe abgezogen und blieb in vollgehaltenen Fässern bis zum Herbste 1886. Nach dieser Zeit ergab die Untersuchung die interessante Thatsache, dass bei sieben Fässern die Säure durchschnittlich 1.56 *g* pro Liter, nämlich von 7.94 ‰ auf 6.38 ‰, abgenommen hatte, so dass in dieser Zeit die Säure nahezu 20 % ihres Gehaltes verloren hatte. Der gesamte nach dem vierten Abzug gewonnene

[1]) Centralblatt für Bakteriologie 1896, II, S. 707.



Trub eines ganzen Fasses wog im getrocknetem Zustande, nach Abzug des Weinsteins, nur 2 *g*, und der Aschengehalt der Weine war der gleiche geblieben. Der Säureverlust ist daher weder durch Hefe, noch durch Weinsteinausscheidung zu erklären. Der Verf. vermutete deshalb, dass möglichenfalls der Säureverlust durch den Einfluss des Luftsauerstoffes bewirkt worden sei. Bestätigende Beobachtungen machte Verf. mit 1885er Wein, indem während der Gärung bis zum ersten Abstich die Säureabnahme 1.7 ‰ betrug, und dann eine hiervon getrennte Verminderung der Säure um 3.4 ‰ nach dem zweiten und dritten Abstich stattfand. In dieser zweiten Versuchsreihe trat merkwürdiger Weise eine so starke Säureabnahme nur bei einem Teil der Weine ein.

Eine andere Mitteilung des Verf. über Säureabnahme bezieht sich auf Pfälzer Wein, welcher während und nach der Gärung 50 und mehr Prozent seiner Gesamtsäure verloren hatte. Da Verf. bei seinen Gärversuchen mit reinen Hefen eine solche Säureabnahme niemals beobachten und dieselbe durch Luftzufuhr auch nicht bewirken konnte, so wurde die Vermutung ausgesprochen, dass die bei dem Pfälzer Weine vorgefundenen Bakterien bei der Säureverminderung mitgewirkt haben möchten. Doch waren die damaligen Versuche nicht imstande, diese Frage zum Abschluss zu bringen.

Bei späteren Untersuchungen über die vielen Unterschiede zwischen den verschiedenen Heferassen zeigten sich auch Differenzen hinsichtlich der Säureabnahme während oder direkt nach der Gärung, welche Erscheinung als physiologische Hefewirkung aufzufassen ist. Diese Ergebnisse stehen aber keineswegs im Zusammenhange mit jenen starken Säureabnahmen in vergorenen und von der Hefe abgezogenen Weinen, welche, wie oben gezeigt, nicht durch die Hefe bewirkt sein können.

[155] **Hase.**

Gefrorene Weine.[1]

Das Pictet'sche Gefrierverfahren und die Wirkung der niedrigen Temperatur auf den Wein wird durch folgende Analysen eines schwach essigstichigen Weins beleuchtet, dessen Eisschichte nach dem Lagern an einem kalten Orte ein Drittel zu zwei Drittel des flüssig gebliebenen Teils des ursprünglichen Weinquantums betrug. Unter I ist die Analyse des ursprünglichen Weines, unter II die des unter dem Eise flüssig gebliebenen Teiles und unter III die des geschmolzenen Eises angegeben.

[1]) Die Weinlaube 1897, Nr. 9, S. 97.

	I	II	III	
Alkohol	7.1	8.5	3.7	Volumprozente
Freie Säuren . .	8.7	9.6	5.2	*g* pro Liter
Extrakt	18.8	22.1	12.2	
Asche	2.5	2.7	1.3	
Weinstein . . .	1.6	1.4	0.2	

Die Kostprobe ergab für den flüssig gebliebenen Teil: sehr leer, sehr sauer, ohne Aroma und Bouquet, für das geschmolzene Eis: sehr leer und sehr sauer, der anfangs weinartige Geschmack schlug nach einiger Zeit ins „Faulige“ um.

Aus diesem Analysen-Beispiele lässt sich erkennen, wie der Erfolg des Verfahrens wäre, nach welchem ein Teil des Weines als Eis beseitigt werden soll, um in dem Rest die wertvollen Bestandteile um so konzentrierter zu erhalten. Wie zu ersehen ist, gehen auch in das Eis ganz ausserordentliche Mengen der wertvollen Bestandteile mit über, der Verlust an denselben beziffert sich in diesem Falle auf 15 bis 25 % vom ursprünglichem Gehalte der einzelnen Bestandteile. Wird auch mit dem Eise nur ein geringer Teil des Weinsteines beseitigt, so scheidet sich unter der Kältewirkung derselbe in erheblicher Menge (in diesem Falle 37 %) unlöslich am Boden des Gefässes ab. Trotz dieser bedeutenden Weinstein-Ausscheidung war durch Anreicherung von freier Säure die Gesamtsäure um fast 1 *g* pro Liter gestiegen. Der erzielte Wein ist also viel saurer als der ursprüngliche, und dabei sind Bouquet und Aroma verloren gegangen. Es ist also nicht nur keinerlei Aequivalent geboten für den grossen Quantitätsverlust durch Beseitigung des Eises, sondern der Wein ist geringwertiger geworden.

Je nach der Zusammensetzung eines Weines wird die Wirkung des Gefrierens eine verschiedene sein. Je alkoholreicher ein Wein ist, um so eher wird der Weinstein zur festen Abscheidung gelangen. Manche Weine werden durch Kältewirkung ausserordentlich trüb und verfärben sich vollkommen, wobei noch das farbige Absatzgerinnsel bei Zimmertemperatur einen fauligen Geruch annimmt. So lassen sich denn für die Anwendung des Gefrierverfahrens keine bestimmten Regeln geben, und ist es dadurch nicht leicht möglich, mit demselben auf einen bestimmten Zweck hinzuarbeiten.

Um in einer grösseren Kellerei das Gefrierverfahren zur allgemeinen Anwendung zu bringen, würde eine grosse bauliche Anlage zu errichten sein mit Kühlvorlagen, ähnlich denjenigen der Brauereien. Zu einer ausgebreiteten Anwendung dürfte daher das Verfahren wohl niemals gelangen. [166] **Hase.**

Ueber das Vorhandensein von lebenden Organismen im fertigen Weine, sowie über die die Flaschenkorke bewohnenden Organismen und über den sogenannten „Korkgeschmack" der Weine.

Von Prof. Dr. **J. Wortmann.**[1])

Verf. unterzog hervorragende, ältere Rheingauer Flaschenweine der Jahrgänge 1861, 1862 und 1868 einer mikroskopischen Untersuchung, wobei in jedem Weine Organismenkeime gefunden wurden, und zwar Hefen, Kahmpilze, Dematium und Bakterien. In keiner Flasche fehlten Hefen und zahlreiche Kahmpilze, auch befanden sich neben vielen toten Hefezellen noch vereinzelte in besten Sprosszuständen. Nach einem Verweilen von über 25 Jahren in der fest verkorkten Flasche haben also die Organismen des Weines noch immer die Fähigkeit, sich in einzelnen Individuen am Leben zu erhalten.

Sämtliche aus den alten Weinen rein gezüchteten verschiedenen Hefe-Rassen besitzen eine ganz auffallend geringe Gärkraft gegenüber jüngeren (1892 bis 1894) Reinhefen. Wahrscheinlich haben die ursprünglich gärkräftigen Hefen, welche 25 Jahre hindurch ausser Stande waren, eine alkoholische Gärung zu unterhalten, hierdurch ihre Gärkraft eingebüsst und haben sich zu ganz neuen Varietäten umgewandelt. Eine Untersuchung, ob diese alten Reinhefen bei fortgesetzter Kultur in frischem Most mit der Zeit ihr ursprüngliches Gärvermögen wieder gewinnen, ist noch nicht abgeschlossen.

Wenn beim Lagern von Wein auf Flaschen zahlreiche Organismen in demselben viele Jahre am Leben bleiben, so müssen sie notwendig durch ihre Lebensthätigkeit auf Geruch und Geschmack, das ist die Qualität des Weines, mit der Zeit einen merklichen Einfluss ausüben. Da die Organismen in den von ihnen bewohnten Flüssigkeiten je nach Art und Rasse verschiedene Veränderungen hervorrufen, so ist anzunehmen, dass die in Flaschenweinen während des Lagerns stattfindenden Veränderungen zum grossen Teil auf Rechnung der Organismen-Wirkung zu schreiben sind, ja der ganze fernere Ausbau des Weines wird durch die in dem Weine zufällig vorhandenen verschiedenen Arten jener Lebewesen bedingt. Die zu erwartenden weiteren Ergebnisse der Untersuchungen in dieser Frage werden uns vielleicht hinsichtlich der Behandlung der Weine auf Flaschen wichtige Ergebnisse liefern.

Die vorgenommenen Untersuchungen haben auch gezeigt, dass die Korke vermöge ihres anatomischen Baues, sowie infolge ihrer Ver-

[1]) Bericht der Kgl. Lehranstalt zu Geisenheim a. Rh. 1895/96, S. 77.

änderungen beim längeren Lagern der Flaschen keineswegs einen sicheren Verschluss bilden, sondern dass sie sowohl atmosphärische Luft von aussen nach innen, als auch geringe Mengen von Flüssigkeit von innen nach aussen durchlassen. Einerseits erhalten so die Organismen in der Flasche die zu ihrem Lebensprozesse notwendige atmosphärische Luft, andererseits können sie durch den Kork hindurch auf dessen Aussenseite gelangen und sich hier kräftig vermehren. Wenn die Korke nicht besonders dagegen geschützt sind, findet man dieselben von denjenigen Organismen zahlreich besetzt, welche sich in der Flasche befinden, sodass das Verschimmeln alter Flaschenkorke nicht immer auf einer Infektion von aussen her beruht, sondern auch durch im Weine vorhandene Keime erfolgt. Die aussen befindliche Vegetation kann nun auch wieder neue Keime in den Wein entsenden und hier Zersetzung hervorrufen. Es ist daher unbedingt notwendig, beim Aufsetzen der Korke diese von der Berührung mit der Luft schnell und sicher abzuschliessen. Die viel verwendeten Staniolkapseln entsprechen den Anforderungen keineswegs.

Mit dem Namen „Kork- oder Stopfengeschmack“ werden in der Praxis allgemein Geschmacksveränderungen bezeichnet, welche infolge fehlerhafter Verkorkung an vorher fehlerfreien Weinen während des Flaschenlagerns sich einstellen. Die den Wein oft ungeniessbar machenden Veränderungen müssen nach verschiedenen Ursachen unterschieden werden. In vielen Fällen ist der Korkgeschmack infolge unzweckmässigen Verkorkens durch die von einer Schimmelvegetation an der Aussenseite nach der Innenseite gelangenden Pilzfäden hervorgerufen. Der Wein erhält dann nach kurzer Zeit einen schimmeligen, muffigen Geruch und Geschmack. Man schützt sich hiergegen durch die Verwendung bester Qualität Korke, welche ordentlich abgebrüht werden und nach dem Aufsetzen mit Paraffin oder haltbarem Lack überzogen werden. Die Ursache des Korkgeschmackes liegt aber auch häufig am Korkmaterial, und erhält dann der Wein einen strengen, oft widerlichen, mehr oder weniger fauligen Geruch und Geschmack. Es lag die Vermutung nahe, dass auch in diesem Falle niedere Organismen, welche die Korksubstanz zerstörten, im Spiele sein möchten. Die mikroskopische Untersuchung der Oberfläche und auch des Inneren von Korken, welche Weinflaschen entstammten, deren Inhalt einen ausgesprochenen Korkgeschmack hatte, liess indessen keinerlei Unterschied von ganz gesunden und normalen Korken erkennen; weder im inneren Bau fanden sich besondere Veränderungen, noch konnten irgend welche Organismen



auf und in den Korken gefunden werden, abgesehen von Hefezellen und Schimmelpilzen, die auch der gesundeste Weinflaschenkork aufzuweisen hat. Bakterien, denen die geschmacklichen Veränderungen des Weines hätten zugeschrieben werden können, fanden sich in keinem Falle.

Da indessen Hansen gezeigt hat, dass auch echte Hefen Krankheiten im Biere hervorrufen können, so konnte hier ein ähnlicher Fall vorliegen, weswegen dem Inneren und der Oberfläche kranker Korke entnommene Stückchen in sterilen Most gebracht, und so die Hefen in Kultur genommen wurden. Da die Moste nach beendigter Gärung und nach weiterem wochenlangen Warten einen angenehmen, weinigen Geruch zeigten und keinerlei Stopfengeschmack zu erkennen gaben, muss zugegeben werden, dass die Hefen mit den Veränderungen des Korkes nichts zu thun hatten. Hierfür spricht auch die Thatsache, dass Wein mit Korkgeschmack meist klar ist, wogegen doch vom Stopfen in den Wein gelangende Organismen voraussichtlich Trübung hervorrufen würden. Bestätigt wird dies weiter dadurch, dass man ganz frische Korke findet, die überhaupt noch nicht auf einer Flasche sich befanden, aber doch deutlich den Geruch besitzen wie Weine mit Korkgeschmack. Die Ursache des Stopfengeschmackes ist somit zweifellos in einer Zerstörung der die sogenannten Lenticellen oder Korkwarzen zusammensetzenden Zellen gelegen, welche wahrscheinlich bereits eintritt, wenn der Kork noch am Baume sitzt. Die pulverförmigen und krümeligen Reste der zerstörten Lenticellen werden von dem Weine ausgelaugt, und so gelangen die stark riechenden und schmeckenden Stoffe in den Wein.

Die krankhaften Korke sind äusserlich oft ganz schadlos und eine Auswahl lässt sich nur durch Beriechen vornehmen. Durch Abbrühen in heissem Wasser lassen sich die Lenticellen auch auslaugen, doch muss dies schnell vorgenommen werden, da sonst die Korke hart werden und einen unsicheren Verschluss geben. Nach dem Abbrühen legt man sie für einen Augenblick in Weingeist, wodurch sie auf der Oberfläche sterilisiert sind und bringt nach dem Verkorken einen Paraffin- oder Flaschenlack-Ueberzug an. [173] Hase.

Die Abkühlung des Mostes bei der Weinbereitung in den südlichen Ländern. — Gemauerte Zisternen.

Von Dr. A. Fonseca.[1])

Die früher in Süditalien und Algier zum Vergären des Mostes beinahe ausschliesslich verwendeten gemauerten Zisternen werden nun allmählich auch durch Holzständer ersetzt, obwohl viele Grossproduzenten noch immer behaupten, dass für die südlichen Länder die ersteren viel vorteilhafter sind als die letzteren.

Der Verf. stellte nun eine Reihe von Versuchen an, um den Einfluss der gemauerten Zisternen auf den Verlauf der Gärung näher zu studieren.

Dazu benutzte er Maische von roten Trauben, welche er unter denselben Bedingungen sowohl in gemauerten Zisternen als auch in Holz- und Eisenständern (letztere sowohl frei, als mit nassen Tüchern bedeckt) vergären liess und die abgezogenen Weine für sich dann weiter behandelte. Bei dieser Gelegenheit wurden sowohl in Zisternen, als auch in Holzständern die verschiedenen Gärverfahren (offene — offene mit untergetauchtem Hut — und geschlossene Gärung) angewendet. Bei der offenen Gärung wurde durch öfteres Durchmischen der Maische, beziehungsweise durch Abzapfen und Zurückgiessen des Mostes für eine entsprechende Lüftung desselben gesorgt.

Verf. konnte in den Holzständern immer die höchsten Gärtemperaturen beobachten und fand dabei einen viel rascheren Verlauf der Gärung. Die bei einer Versuchsreihe beobachteten Maximaltemperaturen waren:

Holzständer	Zisterne	Eisenständer
37.0°	35.5°	31.0°

In dem nassbedeckten Eisenständer war die Maximaltemperatur eine noch viel geringere. Im allgemeinen wurden bei der geschlossenen Gärung immer höhere Temperaturen erreicht, während bei den offenen Gefässen mit untergetauchtem Hut die Gärung vollständiger und der Verlauf derselben gleichmässiger war.

Die in Zisternen vergorenen Weine wurden immer alkoholreicher und farbstoffärmer gefunden, als die entsprechenden in Holzständern bereiteten Weine.

In einigen Fällen fand der Verf., dass die ersteren reicher an Gesamt- und flüchtigen Säuren waren, was nur auf eine irrationelle

[1]) Staz. sperim. agrar. ital. 1897, V. 30, p. 45.

Form der Zisternen, sowie auf eine übermässige Lüftung des Mostes zurückzuführen war.

Auch die vorgenommene Kostprobe bestätigte im allgemeinen das Analysenergebnis. In Zisternen waren die Weine immer besser vergoren, kräftiger, wohlschmeckender und leichter zu klären als die in Holzständern; jedoch noch besser wurden die in Eisenständern vergorenen Weine befunden. Verf. kommt nun zu den Schlussfolgerungen, dass, solange in den südlichen Gegenden in der Kellerwirtschaft für rationelle Kühlanlagen oder wenigstens für passende Eisenständer im Gärraum nicht gesorgt wird, die gemauerten Zisternen, und zwar die offenen mit Doppelboden versehenen, den Holzständern vorzuziehen seien. Die schlechten Produkte, welche hier und da mit den Zisternen erhalten werden, sind nur auf die schlechte Konstruktion der Gefässe — welche im Verhältnis zur Höhe zu weit gehalten werden — sowie auf eine mangelhafte Kellerbehandlung zurückzuführen.

[222] **Devarda.**

Verfahren zur Gewinnung von Extrakten aus pflanzlichen Stoffen.

Von **Heinrich Deininger**-Berlin.

(D. R. P. Klasse 53, Nr. 86566 vom 9. Juni 1894 ab.)

Dieses Verfahren [1]) besteht im wesentlichen darin, dass die zu extrahierenden Substanzen mit Lösungsmitteln erwärmt werden, welche mit Kohlensäure imprägniert wurden. Es tritt also in die Zellen auch Kohlensäure ein, deren Druck durch die Erwärmung wesentlich erhöht wird. Hebt man nun den Druck plötzlich auf, so entweicht die bis dahin gelöste Kohlensäure im gasförmigen Zustande, wodurch Zerreissungen der Zellen eintreten. Ausserdem ist das Lösungsvermögen der mit Kohlensäure gesättigten Flüssigkeiten grösser als unter gewöhnlichen Bedingungen.

In der Bierbrauerei soll dieses Verfahren in folgender Weise zur Anwendung gelangen:

Das Malz wird geschroten und mit ungefähr dem gleichen Gewichte Wasser in den Extraktionsapparat befördert. Hierauf lässt man Kohlensäuregas in den Apparat treten und zwar unter einem Ueberdrucke von einer Atmosphäre. Um sie rasch und gleichmässig in der Flüssigkeit zu verteilen, strömt sie aus einem gelochten Kranzrohre oder einer Strahlvorrichtung aus. Ist die Sättigung erfolgt, was pro 1000 *l* Flüssig-

[1]) Neue Zeitschrift f. Rübenzuckerindustrie 1897, S. 62.

keit ungefähr nach 20 Minuten der Fall ist, so erwärmt man den Inhalt durch Dampf bis auf 60° C. Der Druck wird nun schnell steigen, und alle im Malz vorhandenen löslichen Stoffe werden von der umgebenden Flüssigkeit leicht aufgenommen, da alles zur Lösung gebracht wird, was unter dem obwaltenden Drucke und der Temperatur löslich ist. Zersetzungen oder sonstige der Vergärung hinderliche Veränderungen der Maltose treten hierbei nicht ein.

Bei dem genannten Drucke werden auch die kleinsten Zellenteilchen erschlossen und sämtliches Material von der Flüssigkeit durchdrungen. Hat man die gewünschte Spannung, die beiläufig 3 bis 4 Atmosphären beträgt, 30 Minuten gehalten, so hebt man den Druck plötzlich auf und lässt die Kohlensäure in einen zweiten, in ähnlicher Weise, wie oben erwähnt, beschickten Cylinder entweichen. Die in den einzelnen Teilchen vorhandene, mit Kohlensäure gesättigte Flüssigkeit expandiert unter dem verminderten Drucke, und wirkt darauf zerstörend auf die einzelnen Zellen. Nach Aufhebung des Druckes wird nochmals Kohlensäure zuströmen gelassen, und unter dem Drucke von einer Atmosphäre wird die Flüssigkeit aus dem Apparate verdrängt. Die Trennung der Zellsubstanz von der Flüssigkeit geschieht in dem Apparate selbst durch Siebvorrichtungen in bekannter Weise.

Auf ähnlichem Wege soll auch nach diesem Verfahren die Saftgewinnung in den Zuckerfabriken erfolgen, und werden Vegetabilien behufs Gewinnung fetter Oele, so namentlich Oliven, Palmkerne, Ricinussamen, sowie Rüb- und Leinsamen u. s. w. extrahiert. Als Extraktionsmittel dient hier Aether, Petroläther, Benzin oder Schwefelkohlenstoff. Der Druck während der Sättigung mit Kohlensäure wird in diesem Falle auf $^1/_2$ Atmosphäre gehalten, die Temperatur lässt man wegen des niedrigen Siedepunktes dieser Flüssigkeiten durch Zuleitung von Dampf in einer Dampfschlange auf 35 bis 40° C. steigen.

In analoger Weise erfolgt auch die Gewinnung alkoholischer Extrakte für die Zwecke der Liqueurfabrikation und zur Herstellung pharmazeutischer Präparate. Als grossen Vorteil dieses Verfahrens bezeichnet der Erfinder den Umstand, dass nur eine sehr geringe Flüssigkeitsmenge zur Extraktion nötig ist, wodurch eine erhebliche Ersparnis von Feuerungsmateriale beim Eindampfen und Konzentrieren des Extraktes eintritt. Der Verbrauch an Kohlensäure ist ebenfalls sehr gering, da der grösste Teil derselben durch Absorption wieder gewonnen wird.



Patentanspruch: Verfahren zur Gewinnung von Extrakten aus pflanzlichen Stoffen beliebiger Art, dadurch gekennzeichnet, dass man in die von einem Lösungsmittel umgebenen Stoffe Kohlensäure bis zu einem gewissen Druck einleitet und nach eventueller Erwärmung die Kohlensäurespannung möglichst rasch aufhebt zu dem Zwecke, mittels der in die Pflanzenzellen diffundierten Kohlensäure bei der Aufhebung der Spannung die Zellen zu zerreissen und die Extraktion dadurch zu vervollständigen. [180] Bersch.

Die Verfälschungen des Sumachs und Methoden zu deren Erkennung.

Von Dr. **M. Spica.**[1])

Der Sumach wird besonders in gemahlenem Zustande in Italien oft mit den Blättern von Tamarix africana, sogen. „Bruca“, und von Pistacia Lentiscus, sogen. „Stinco“, verfälscht, welche billig sind und besonders aus Tunis und Algier importiert werden. Verf. ist es gelungen, durch eine chromatische Reaktion der Sumachblätter, sowie aus ihrem Stickstoffgehalte und aus der Zusammensetzung der Asche, solche Beimengungen zu erkennen und auch quantitativ zu ermitteln.

	Zusammensetzung der Blätter von		
	Sumach	Bruca	Stinco
	%		
Stickstoff	0.9127 (0.87—0.98)	1.7690 (1.48—1.99)	1.6345 (1.47—2.01)
Asche	6.60	12.40	5 40
In 100 Teilen Asche sind enthalten:			
Unlösliche Bestandteile und $Si\,O_2$	24.05	37.10	6.20
$Ca\,O$	29.95	8.53	25.30
$S\,O_3$	4.67	20.139	5.218
$Mg\,O$	6.25	9.368	5.760
$Al_2\,O_3$, $T_2\,O_3$	7.15	7.400	7.410
CO_2	12.60	1.13	13.750
$P_2\,O_5$	3.344	1.1134	4 021
Cl	3.101	4.405	5.32
$K_2\,O$	6.305	7.950	14.604
$Na_2\,O$	2.004	2.630	12.176
Verlust	0.576	0.2346	0.240
	100.00	100 00	100.00

[1]) Le Staz. sper. agrar. italiano 1897, S. 120.

Die Sumachblätter enthalten nur halb so viel Stickstoff als die Blätter von Bruca und Stinco, somit sind alle Sumach-Muster, welche welche mehr als 1 % Stickstoff ergeben sollten, als gefälscht anzusehen.

Die Blätter von Sumach und Stinco enthalten ungefähr dieselbe Menge Asche, während die Brucablätter ungefähr das Doppelte ergeben.

Wenn die Sumachasche verhältnismässig viel Schwefelsäure und wenig Kalk und Kohlensäure enthält, liegt eine Verfälschung mit Brucablättern vor, während ein hoher Gehalt an Alkalien nebst geringen Mengen Schwefelsäure auf einen Zusatz von Stincoblättern hindeutet.

Verf. fand ferner, dass bei reinem Sumach das nach der Löwenthal'schen Methode (Ref. Modif. Fleck) gefälltes Kupfertannat sich in verdünnter Schwefelsäure vollständig auflöst, während beim Vorhandensein von Bruca- oder Stincoblättern immer ein unlöslicher Rückstand zurückbleibt, welcher entweder ziegelrot oder weisslich ist, je nachdem die erste oder zweite Beimengung angewendet wurde. Der nach Löwenthal aus reinem Sumach bereitete wässerige Auszug verbraucht ebensoviel Chameäleon, als man davon zur Oxydation des gefällten Kupfertannatniederschlages und des Filtrates notwendig hat, während bei Gegenwart von fremden Beimengungen der ursprüngliche wässerige Auszug mehr Chamäleonlösung verbrauchen wird.

Eine für reinen Sumach charakteristische chromatische Reaktion besteht in der rötlich-braunen Färbung, welche der wässerige Auszug annimmt, wenn derselbe mit basischem Bleiacetat und Kalilauge versetzt wird. Bei einer entsprechenden Verdünnung färbt sich die Lösung weinrot, und die Farbenintensität bleibt bei allen Sumachsorten verschiedener Provenienz immer dieselbe.

Als Vergleichsfarbe benützt Verf. eine Lösung von Safranin mit 0.150 *g* pro Liter.

Die aus Bruca oder Stincoblättern bereiteten Auszüge geben diese Reaktion nicht.

Verfahren: 5 *g* Sumach werden mit $^1/_2$ Lit. destilliertem Wasser $^1/_2$ Stunde gekocht. Das Ganze wird nun abgekühlt und nach Ergänzen des abgedampften Wassers gut geschüttelt und filtriert. 25 *ccm* Filtrat werden in ein Becherglas mit 5 *ccm* basischem Bleiacetat (D_{15} = 1.184) und 15 *ccm* Kalilauge (D_{15} = 1.155) versetzt, gut gerührt und über einer Asbestplatte bis auf 15 *ccm* eingedampft. Der Rückstand wird mit Wasser auf 250 *ccm* verdünnt und in einem Duboscq-Colorimeter mit der Safraninlösung oder mit einer wie oben behandelten Lösung von notorisch reinem Sumach verglichen.

Entsteht in der eingedampften Lösung ein Niederschlag, oder ist letztere, anstatt rot, gelb gefärbt, dann kann man annehmen, dass der Sumach gefäscht ist.

Da der rote Farbstoff an der Luft leicht veränderlich ist, so muss die colorimetrische Prüfung gleich nach Bereitung der Lösung vorgenommen werden. Verf. fand nach diesem Verfahren:

Mischung von Sumach mit

	70% Stincoblätter	50% Brucablätter	35% Brucablätter
gefunden	73%	52%	35%

Endlich giebt der Verf. auch folgende Reaktion zur Erkennung der Bruca- und Stincoblätter in Sumach an:

Ein Teil des ursprünglichen Sumach-Auszuges wird mit überschüssiger Kalilauge und einigen Tropfen Molybdänlösung versetzt und gekocht. Dabei scheidet sich ein flockiger Niederschlag aus, und die Lösung erscheint grünlich bei Gegenwart von Brucablättern, während bei reinem Sumach oder Gemengen von Sumach- und Stincoblättern dieselbe eine braun-gelbliche Farbe annimmt.

[120] Devarda.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Abkürzung der Gärzeit.

Von **R. Kusserow.**[1])

Eine sehr häufige Erscheinung in Kartoffel-, sowie auch in Getreidebrennereien ist es, dass der Verlauf der Gärung ein ungewöhnlich träger ist, und dass trotz peinlichster Sauberbeit im Betriebe und Anwendung der anerkannt guten Reinhefe Rasse II bei 72stündiger Gärzeit in hochkonzentrierten Maischen die Gärung noch nicht beendet ist. Um über die genannte Erscheinung Klarheit zu verschaffen und die Beseitigung der trägen Gärung durch geeignete Massregeln zu ermöglichen, stellte Verf. eine Reihe von Versuchen an, die für die Praxis der Gärungsindustrie folgende wichtige Gesetze ergaben:

[1]) Zeitschr. f. Spir.-Ind. 1897, Nr. 12, S. 97.

Die Gärung einer Maische oder Würze verläuft um so schneller, je mehr peptonisiertes (d. h. für die Hefe verdauliches) Eiweiss dieselbe enthält. Bei sehr stickstoffarmen Maischen, oder solchen, bei denen das Eiweiss in nicht genügend abgebauter Form vorhanden ist, und welche sich deswegen durch träge Gärung kennzeichnen (sofern diese letztere nicht durch eine Infektion der Hefe bewirkt ist), kann daher durch Zuführung von peptonisiertem Eiweiss, oder durch Peptonisierung des nicht genügend abgebauten, vorhandenen Eiweisses die Gärung angeregt, und dadurch die zur Erreichung einer guten Endvergärung nötige Gärzeit abgekürzt werden. Zur Beseitigung träger Gärungen schlägt Verf. für die Praxis vor:

a) in Kartoffelbrennereien:

1. Erhöhung der Säure in der sauren Hefenmaische durch Verlängerung der Säuerungszeit. (In Getreidebrennereien lässt man die Säure bis auf 3, sogar 3.5 *ccm* Normal-Natronlauge auf 20 *ccm* filtrierter Maische kommen.)

2. Zusatz von Malzkeimen (etwa 1—2% der angewandten Kartoffeln). Die Malzkeime werden 20 Stunden vor dem Zusatz zur Maische in die fünffache Menge Wasser eingetragen, das mit $^1/_4$ *l* Schwefelsäure auf je 100 *l* Wasser versetzt ist. Nach beendeter Verzuckerung der Maische im Vormaischbottich, aber vor dem Abkühlen, werden die eingeteigten Malzkeime mit dem Einteigwasser der Maische hinzugefügt.

b) in Getreide-Dickmaischbrennereien:

Kaltes Einteigen des Roggenschrots im Vormaischbottich 12 bis 15 Stunden vor Beginn des Maischens. Dem Maischwasser wird pro 100 *kg* Schrot ein Zusatz von $^1/_7$ *l* Schwefelsäure gegeben. (Der Rest der nötigen Schwefelsäure wird wie gewöhnlich beim Anstellen des Bottichs zugegeben.) Getreidemaischen können auf diese Weise in einer Konzentration von 26 Saccharometer hergestellt werden und geben verhältnismässig dünnflüssige Maischen, die mit gesunder Hefe ohne grossen Steigraum flott vergären. [160] H. Falkenberg.

Die wichtigsten bakteriologischen und chemischen Erfahrungen über den Reifungsprozess des Käses, nebst einem neuen Versuch auf diesem Gebiete.

Von **Orla Jensen.**[1])

Verf. bespricht die historische Entwicklung der Frage, sowohl vom bakteriologischen wie vom chemischen Gesichtspunkt aus. Hieraus scheint hervorzugehen, dass der Reifungsprozess des Käses dadurch charakterisiert ist, dass der Käsestoff durch das dem Trypsin sehr ähnliche Enzym, die Casease, teilweise peptonisiert und löslich gemacht wird. Die bei der Käsegärung typischen Mikro-Organismen haben somit eine mehr indirekte Wirkung, und die Käsegärung selbst ist demnach mehr als eine unechte wie echte Gärung zu betrachten.

Nach den Untersuchungen Bondzynski's zeigen die verschiedenen Käsesorten ein sehr verschiedenes Verhältnis zwischen der Totalmenge von löslichen stickstoffhaltigen Substanzen (dem Umfang der Zersetzung) und der Menge der weitergehenden Zersetzungsprodukte (der Tiefe der Zersetzung). Aus den genannten Untersuchungen lässt sich weiter schliessen, dass der Umfang der Zersetzung direkt proportional ist dem Wassergehalt des Käses. Hierdurch erklärt sich auch das von V. Storch behauptete Resultat, dass Wasser und Fett innerhalb gewisser Grenzen sich im Käse ersetzen können, denn der höhere Wassergehalt bedingt direkt die Bildung der schmierigen, löslichen Eiweisszersetzungsprodukte, wovon der scheinbar fettigere Charakter des Käses ebensoviel wie vom Fettgehalt selbst abhängt.

Die Untersuchungen des Verfs. gingen darauf aus, durch Zusatz von Trypsin (welches in den Bauchspeicheldrüsen der gewöhnlichen Schlachthaustiere leicht zugänglich ist, und zwar weit mehr zugänglich als die Casease) die Gärung des Käses in der besprochenen Richtung zu fördern.

Es wurden zuerst im kleinen einige Versuchskäse von je 4 Liter Magermilch, sowohl pasteurisierter wie nicht pasteurisierter, dargestellt, und bei der halben Anzahl diesen vor dem Formen eine reichliche Menge Pankreassaft (20 *ccm* pro Käse) eingeknetet. Die Lagerungsverhältnisse waren hierbei leider so ungünstig, dass der Käse viel zu früh austrocknete; doch zeigte die Analyse, dass in den mit Pankreassaft versetzten Käsen fast 50% mehr löslicher Stickstoff war als in

[1]) Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi II. Bd. Kjöbenhavn 1897 S. 92 bis 114.

denjenigen, wo kein Trypsinferment zugesetzt worden war. Das Ferment wirkt also unter den im Käse vorhandenen Verhältnissen.

Auf dem Gute Gyldenholm hatte Verf. Gelegenheit zur Anstellung seiner Versuche in grösserem Massstabe. Es wurden hier täglich ca. 750 *kg* Centrifugenmilch (6—7 % Buttermilch enthaltend) zu 4 Stück Käse von je $12^1/_2$ *kg* Gewicht (frisch gewogen) verkäst. Die ganze nötige Salzmenge wurde der Käsemasse zugesetzt. Einige Tage nach einander wurden je zwei Stück der verfertigten Käse mit Pankreasextrakt versetzt, indem letzterer zuerst von dem einzuknetenden Salze aufgesogen wurde. Die beiden anderen, zur Kontrolle dienenden Käsestücke erhielten kein Pankreasextrakt; im übrigen wurden aber alle vier gleichzeitig dargestellten Käse vollständig gleich behandelt.

Bei der praktischen Beurteilung der fertig gelagerten Käse wurde von den Sachverständigen ausgesprochen, dass die mit Pankreassaft versetzten einen wesentlich fettigeren Eindruck machten als die anderen.

Das Resultat der analytischen Untersuchung ist in der beistehenden Tabelle I wiedergegeben, wobei No. 1 und 2 ohne Pankreasextrakt dargestellt sind, No. 3 hat $^1/_4$ Liter, No. 4 $^1/_2$ Liter Pankreasextrakt erhalten.

Tabelle I.

% Gehalt des Käses	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Wasser	53.54	53.06	55.64	54.55
Fett	2.08	2.09	1.88	1.97
Kochsalz	2.14	3.35	3.56	3.66
Kochsalzfreie Asche	3.89	3.84	3.72	3.74
N-haltige Körper	38.35	37.66	35.20	36.08
Stickstoff	5.73	5.66	5.32	5.41
auf 100 Th. N-halt. Substanz kommt Fett	5.42	5.63	5.62	5.46
% Gehalt des Gesamtstickstoff:				
im ganzen löslicher Stickstoff	32.27	34.05	40.42	47.65
löslicher Proteïnstickstoff	12.69	14.62	20.63	25.13
Stickstoff als ammoniakfreie Zersetzungsprodukte	16.19	15.75	16.66	19.19
Stickstoff als Ammoniak	3.39	3.68	3.13	3.33

Man sieht also, dass der Zusatz von Pankreassaft die Peptonisierung herbeigeführt und zwar um so mehr, je grösser der Zusatz war auch ist die Veränderung insofern in vorteilhafter Richtung verlaufen, als namentlich die Menge von löslichen Proteïnstoffen vergrössert wurde, während die Ammoniakmenge sogar etwas kleiner wurde.

In noch höherem Grade wird die Natur des Käses aus der Tab. II, wo die prozent. Zusammensetzung der kochsalz- und fettfreien Trockensubstanz berechnet ist, ersichtlich.

Tabelle II.

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Gesamtstickstoff	13.568	13.638	13.666	13.591
Löslicher Stickstoff	4.378	4.644	5.524	6.477
Löslicher Proteïnstickstoff	1.722	1.994	2.819	3.416
Lösl. N als NH_3-freie Zersetzungsprodukte	2.196	2.148	2.277	2.608
Lösl. Ammoniakstickstoff	0.460	0.502	0.428	0.453
Unlösl. Ammoniakstickstoff	0.04	0.04	0.04	0.04
Unlöslich:				
Aschensubstanz	5.05	4.13	4.81	5.52
Eiweisskörper	59.65	58.36	52.07	45.96
Nuklein	1.66	1.41	1.48	1.24
Ammoniak	0.05	0.05	0.05	0.05
Löslich:				
Aschensubstanz	4.17	5.12	4.74	3.88
Buttersäure	0.53	0.21	0.09	0.09
Proteïnkörper	11.28	13.06	18.46	22.37
NH_3-freie Zersetzungsstoffe	17.05	17.05	17.78	20.34
Ammoniak	0.56	0.61	0.52	0.55
Gesamtextrakt	33.59	36.05	41.59	47.23
% Nuklein in d. unlösl. Eiweisssubstanz	2.7	2.4	2.8	2.6
% Stickstoff in d. NH_3-freien Zersetzungsprodukte	12.88	12.60	12.81	12.82

Die hier aufgeführte Buttersäuremenge giebt die als solche berechneten flüchtigen Säuren an, welche nach der Extraktion des Käses mit Aether noch im fettfreiem Käse enthalten sind. Da ein wässriger Extrakt des fettfreien Käses neutral reagiert, müssen diese flüchtigen Säuren an Ammoniak oder in sonstiger Weise gebunden sein.

Das unlösliche Ammoniak ist als $NH_4MgPO_4 + 6H_2O$ vorhanden. Dass die löslichen Proteïnkörper jedenfalls zum Teil aus Pepton bestanden, wurde dadurch gezeigt, dass, wenn das Caseoglutin in der Wärme mittels überschüssigem Ammoniumsulfat in Substanz gefällt war, das Filtrat hiervon mit Gerbsäure einen Niederschlag gab, der sich in überschüssiger Gerbsäure wieder löste. Der Stickstoffgehalt der NH_3-freien Zersetzungsprodukte zeigt, dass dieselben nur zum geringeren Teil aus Aminsäuren bestehen können (Leucin hat 10.69 % N; Tyrosin 7.73 % N; Phenylamidopropionsäure 8.45 % N). Durch direkte Be-

stimmung in gewöhnlicher Weise erhielt Verf. 0.07—0.10 % Amidstickstoff, auf kochsalz- und fettfreie Trockensubstanz berechnet.

Um zu sehen, ob die anderen Enzyme des Bauchspeichels, und zwar namentlich das fettspaltende Steapsin, irgend einen ungünstigen Einfluss ausüben, wurde in der Fettsubstanz der Käse No. 1 und No. 4 (also der am wenigsten und der am meisten veränderte Käse) die Köttstorffer'sche Verseifungszahl bestimmt. Dieselbe war für No. 1 207.5, No. 4 204.9, während sie für Butterfett durchschnittlich 227 beträgt. Das Käsefett enthält also ausser Butterfett auch andere Substanzen, namentlich Cholesterin, u. s. w.

Für Käsefett aus No. 1 entsprechen 85 % des Verseifungswertes, und für das Fett aus No. 4 92 % der Zahl der im Aetherextrakte enthaltenen freien Säuren; in beiden Fällen befindet sich also der weitaus grösste Teil der Fettsäuren im freien Zustande, zwar etwas mehr bei No. 4 als bei No. 1, aber der Käse No. 4 ist auch überhaupt weit mehr zersetzt als No. 1, sodass man auf eine besonders ungünstige Wirkung des Bauchspeichelsaftes auf die Fettkörper des Käses nicht schliessen kann. [165 John Sebelien.

Kleine Notizen.

Ueber die Abhängigkeit der Hoch- und Wiesenmoore vom Kalkreichtum des Untergrundes. Von Prof. Dr. Drude.[1]) Unter Hochmooren versteht man Moore von hohem Aufbau, auf Torf stehend und sehr sumpfig; als charakteristische Begleiter finden sich auf ihnen Drosera, Carex und Vaccinium. Ihr Untergrund besteht aus Thonsilikaten mit wenig Kalk. Wiesenmoore stehen auf sehr kalkhaltigem Grunde; sie sind als sehr wasserreiche, saure Wiesen anzusehen, welche mit Juncaceen, Rhinanthus, Gentiana acaulis, Erica carnea und Sesleria coerulea bestanden sind.

Nach Gundlach enthalten die bayrischen Moore in 1 *kg* Moorsubstanz

	Hochmoore	Wiesenmoore
Ca	0 123	2.334
P	0.090	0.140
K	0.020	0.044

Drude giebt für die sächsichen die folgende Zusammensetzung:

	Reitzensteiner Moor 800 *m* über d. M.	Scheibenberger Moor 600 *m* über d. M.	Kamenzer Moor 150 *m* über d. M.
Ca	0.150	0.170	1.170
P	0.150	0.150	0.270
K	0.114	0.270	0.080
	Hochmoore		Wiesenmoor

[1]) Vortrag, gehalten bei der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M. nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 173.

In einem Moore können beide Arten vertreten sein, stets ist jedoch der Untergrund der Stellen, wo sich Wiesenmoore finden, kalkhaltig. — Den Schluss bildet eine Zusammenstellung der sächsischen Moore der Lausitz und des Erzgebirges. [226] Richter.

Einfluss des Bodens auf die unterirdischen Organe der Pflanzen. Von L. Dufour.[1]) Verf. stellte dahin zielende Versuche mit Radieschen, Dioscorea Batatas und Stachys tuberifera in Böden an, welche aus reinem Sand, Kalk und Thon bestanden, sowie auch in Böden, welche aus verschiedentlichen Gemischen obiger Bodenarten bestanden. Thon scheint demnach das notwendigste Element für die unterirdischen Organe zu sein, die Entwickelung der Form war hier am besten, demnächst ist der Sand von Nöthen, er steigert die Keimung und die Zahl der Nebenwurzeln; die Mischung der drei Böden erweist sich am günstigsten. Nicht nur im Gewicht der Knollen äussert sich der Einfluss des Bodens, sondern auch im Aussehen derselben. Bei dem Vorhandensein von Sand strecken sich die unterirdischen Teile bedeutend im Verhältnis, während im Thon und Kalk nur kurze Teile gebildet werden. [229] Schenke.

Ueber Phosphatdüngung auf phosphorsäurereichem Boden berichtet Pagnoul.[2]) Die Ländereien am Pas-de-Calais sind im allgemeinen sehr phosphorsäurereich. Ihr Gehalt an Phosphorsäure beträgt im Mittel 0.13%, steigt aber besonders in der Gegend von Arras bis zu 0.7%. Vegetationsversuche mit einem solchen 0.54% Phosphorsäure enthaltenden Boden ergaben, wie zu erwarten war, dass die Phosphorsäuredüngungsmittel (Superphosphat, Thomasmehl etc) den Ertrag an Pflanzentrockensubstanz sowohl, als an Pflanzenphosphorsäure nicht zu erhöhen vermochten.
[116] Neubauer.

Düngung mit Pankower Klärschlamm. Von J. H. Vogel.[3]) Bei den bisher üblichen Reinigungsverfahren der städtischen Spüljauche wurde ein für die Landwirtschaft nur wenig brauchbares Produkt erzielt. Einerseits war die darin enthaltene Menge von Pflanzennährstoffen nur so gering, dass sich eine Abfuhr auf etwas grössere Entfernungen nicht lohnte, vor allem aber kam das Produkt in gänzlich ungeeigneter Form, d. h. in feuchten, klumpigen Stücken, in den Handel.

Diese Uebelstände wurden bei der Pankower Kläranlage erfolgreich zu beseitigen versucht. Einmal ist es gelungen, den Klärschlamm in feinpulveriger, streubarer Form zu liefern, zweitens wurde eine Anreicherung des Schlammes mit anderen Stoffen vorgenommen, die vorher in Schwefelsäure gelöst wurden. Der Klärschlamm ist frei von Haaren und sonstigen unangenehmen Beimengungen. Er enthält 3—3$^1/_2$% Stickstoff, und zwar ist ein Teil des Stickstoffs infolge der Behandlung mit Schwefelsäure in leicht aufnehmbarer Form vorhanden.

Verf. hält den Pankower Klärschlamm für einen vorzüglichen Ersatz für Stallmist, da er Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und Kalk enthalte, und empfiehlt denselben namentlich dort zur Anwendung, wo der Stallmist nicht ausreicht, und wo man doch eine Düngung mit organischem Stickstoff und den anderen für das Pflanzenwachstum wichtigen Stoffen geben möchte.
[152] Schütte.

Untersuchung über die Zusammensetzung der Schweinemilch, speziell über den Fettgehalt derselben.[4]) Von M. Petersen und Fr. Oetken (Berichterstatter). Verf. hat ein Rundschreiben an die Schweinezüchter in Oldenburg versandt, in welchem er bittet, nach seiner Vorschrift ermolkene Proben Schweinemilch einzusenden. Das Melken der Schweine erwies sich als sehr schwierig, und mit Mühe gelangte Verf. in den Besitz von 17

[1]) Wollny's Forschungen 1896, Bd. 19, S. 224.
[2]) Annal. agronom. 1896, T. 22, p. 540.
[3]) Mitteilg. d. D. Landw.-Ges. 1897, St. 8, S. 83.
[4]) Milchzeitung 1896, S. 665.

brauchbaren Proben, von denen der Fettgehalt und bei einigen (bei denen das Quantum dazu reichte) auch Trockensubstanz, Proteïn und spezif. Gewicht bestimmt wurden. Ausserdem veranlasste der Verf. noch ausserhalb Oldenburgs die Untersuchung einiger Proben Schweinemilch.

Die Analyse ergab, dass der Fettgehalt und auch die übrige Trockensubstanz bei der Schweinemilch im allgemeinen wesentlich höher ist als bei der Kuhmilch. Der Fettgehalt schwankte zwischen 2.4 und 12.1% und war im Durchschnitt von allen Proben 6.9% (bei den 17 aus Oldenburg stammenden Milchproben 5.8 bis 12.1%, im Durchschnitt 7.6%). Der Trockensubstanzgehalt der untersuchten vier Proben war im Durchschnitt 20.4%, als Proteïngehalt wurde gefunden 3.8 und 5.3%, als spezif. Gewicht (nur in einem Falle bestimmt) 1.0128.

Verf. weist darauf hin, dass die hier gefundenen Zahlen einen Fingerzeig dafür geben, welche Zusammensetzung zweckmässig dem Futter zu geben ist, welches die Ferkel vor und nach dem Absetzen erhalten.

Im Jahre 1897 haben die Versuchsansteller die Versuche mit einem besonders geeignet erscheinenden Mutterschwein fortgesetzt[1]) und hofften hierbei Aufschluss zu erhalten über die Veränderungen des Fettgehaltes der Milch im Verlauf der Laktationsperiode etc.

Die befriedigende Durchführung des Versuches nach diesem Gesichtspunkt scheiterte jedoch ebenfalls an der Schwierigkeit, die Milch zu gewinnen. Auch die hierbei untersuchten 22 Milchproben hatten einen hohen Fettgehalt, nämlich im Durchschnitt 6.6%. Es bestätigte sich also das früher erhaltene Resultat. [56 u. 120] **Schmoeger.**

Ueber Mast- und Schlachtversuche beim Rindvieh. Von Benno Martiny.[2]) Ueber die vom Verf. zusammengestellten Resultate der von der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft unternommenen Mast- und Schlachtversuche mit einer grossen Anzahl Stiere dreier verschiedener Rassen ist in diesem Centralblatt bereits in Kürze berichtet worden.[3])

Die Milchzeitung bringt in dem vorliegenden Artikel eine eingehendere Besprechung der Schlachtresultate, und müssen wir uns begnügen hier darauf zu verweisen. [57] **Schmoeger.**

Milch als Vermittlerin bei der Uebertragung von Krankheiten.[4]) R. G. Freeman giebt eine kritische Zusammenstellung der in den letzten 25 Jahren in der Litteratur mitgeteilten Fälle von Krankheitsübertragungen auf Menschen durch Kuhmilch. Er zählt auf: 53 Epidemien von Typhus, 26 von Scharlach, 11 von Diphtherie, 2 von Maul- und Klauenseuche, 3 von Halsaffektionen, 2 von akuter Vergiftung durch Milch, (welche von Bakterien erzeugte Gifte enthielt) und 1 von asiatischer Cholera, welche alle angeblich durch den Genuss von Milch hervorgerufen wurden.

Es handelt sich dabei um Krankheiten, wo entweder die Krankheitsursache aus dem kranken Tier in die Milch gelangt (Tuberkulose, Milzbrand, Maul- und Klauenseuche und akute Darmentzündung), oder wo die Krankheitskeime von aussen während oder nach dem Melken in die Milch kommen (Cholera, Typhus, Scharlach und Diphtherie), oder um Krankheiten, die durch von Bakterien in der Milch produzierte Giftstoffe hervorgerufen werden.

Verf. weist zum Schluss hin auf die Wichtigkeit der sanitären Ueberwachung der Kuhställe, der Molkereien und namentlich auch des Personals, das mit der Milch in Berührung kommt. [58] **Schmoeger.**

Roggenfuttermehl.[5]) Prof. Holdefleiss-Breslau warnt vor dem Futtermittel, das unter diesem Namen in Schlesien in den Handel kommt. Es

[1]) Milchzeitung 1897, S. 356.
[2]) Milchzeitung 1896, S. 681.
[3]) 1896, S. 780.
[4]) Milchzeitung 1896, S. 684. Daselbst nach Medical Record, 28. März 1896 (Vereinigte Staaten von Nordamerika).
[5]) Milchzeitung 1896, S. 705. Daselbst nach „Der Landwirt" vom 9. Oktober 1896.

ist ein Gemenge von Roggenkleie mit allerhand vermahlenem Abfall, wie er namentlich in grossen Mühlen von ausländischem Weizen gewonnen wird. Es enthält sehr viel Rade und Brandsporen. Hat man das Futtermittel erst einmal gekauft oder gar schon verfüttert, so hat eine nachträgliche Beanstandung meist keinen Erfolg. Der Verkäufer erhebt dann in der Regel den Einwand der falschen Probenahme, oder präsentiert einen Sachverständigen, der die Schädlichkeit des Futtermittels in Abrede stellt, oder er beruft sich auf die „Usance". [61] Schmoeger.

Milcherträge einer Kuhherde. Amtsrat Schrewe zu Kleinhof-Tapiau berichtet über die Erträge seiner Kuhherde (ostpreussisches Holländer-Vieh) von Johanni 1895 bis dahin 1896.[1]) Die Zahl der Kühe war 104, der durchschnittliche Milchertrag pro Kuh betrug 3765 *kg* mit 3.13% Fett. Diese Zahlen sind etwas günstiger als die entsprechenden aus dem Jahre 1894/95, was Verf. mit der besseren Beschaffenheit des Futters erklärt, die im Jahre 1895/96 obwaltete. Zwischen den einzelnen Kühen schwankte der durchschnittliche Milchertrag von 1266 *kg* bis 6384 *kg*, der durchschnittliche Fettgehalt von 2.65% bis 3.79%.

4 Kühe gaben über 5000 *kg* Milch, 33 Kühe über 4000 *kg*, 47 Kühe über 3000 *kg*, 10 Kühe von 2500 bis 3000 *kg*, 7 Kühe von 2000 bis 2500 *kg* und 3 Kühe über 2000 *kg* (soll wohl heissen unter 2000, conf. die Zahlen weiter oben, d. Ref.). Der Fettgehalt der Milch war bei 8 Kühen über 3.50%, bei 67 Kühen 3.00 bis 3.50%, bei 28 Kühen 2.50 bis 3.00% und bei einer Kuh unter 2.50%. [60] Schmoeger.

Untersuchung der Milch von 97 ostfriesischen Kühen aus sieben verschiedenen Herden Ostfrieslands auf Menge und Fettgehalt während der Dauer einer Laktation. Von N. Wychgram.[2]) Die Untersuchung ist ausgeführt auf Veranlassung des Vereins Ostfriesischer Stammviehzüchter, und wurden die sämtlichen Tiere (97 Stück) der ausgewählten sieben Herden zu dem Versuch herangezogen. Die Tagesmilch jeder einzelnen Kuh ist zweimal im Monat untersucht worden. Die Kühe mit der grössten Milchmenge im Jahr hatten auch zumeist die grösste Fettmenge geliefert.

Als Durchschnittsertrag pro Kuh für die einzelnen Herden werden folgende Zahlen angegeben:

Herde					
Herde I	2632	*kg*	mit	2.91%	Fett
„ II	3374	„	„	2.94%	„
„ III	3955	„	„	3.17%	„
„ IV	2301	„	„	3.17%	„
„ V	2969	„	„	2.98%	„
„ VI	3966	„	„	3.26%	„
„ VII	3043	„	„	3.09%	„

[62] Schmoeger.

Ueber das Vorkommen von Arginin in den Wurzeln und Knollen einiger Pflanzen. Von E. Schulze.[3]) Nach den Versuchen des Verf. findet sich das Arginin, gleich $C_6 H_{14} N_4 O_2$, eine bisher von Schulze und seinen Mitarbeitern nur aus Keimpflanzen dargestellte N-reiche Base auch in den Knollen der Steckrübe (Brassica rapa var. rapifera) und des Topinamburs (Helianthus tuberosus), sowie in den Wurzeln von Ptelea trifoliata und wahrscheinlich auch in den Wurzeln der Cichorien (Cichorium Intybus). In der vorliegenden Arbeit teilt Verf. ausführlich die Einzelheiten der bezüglichen Versuche mit. Charakteristisch sind namentlich die Reaktionen des Argininnitrates, das sich bildete, als man versuchte, durch fraktionierte Fällung mit Mercurinitrat aus dem Steckrübensaft Glutamin zu gewinnen. In grösserer Menge wird es erhalten nach dem vom Verf. bereits früher

[1]) Milchzeitung 1896, S. 704. Daselbst nach Königsberger Land- und Forstw.-Zeit. vom 23. Oktober 1896. Inbetreff der entsprechenden Veröffentlichung des Amtsrat Schrewe pro 1894/95 conf. dies. Centralblatt 1896, S. 312.

[2]) Milchzeitung 1896, S. 764. Daselbst nach einer selbständigen Broschüre des Verf.

[3]) Landw. Vers.-Stat., Bd. 46 (1896), 451—458.

beschriebenen Verfahren, bei dessen Ausführung das Arginin durch Phosphorwolframsäure ausgefällt wird.

Charakteristisch für das Arginin ist auch sein Verhalten gegen Pikrinsäure. Wenn man eine nicht zu verdünnte, wässerige Lösung der freien Base oder ihres Karbonats mit Pikrinsäure-Solution vermischt, so scheidet sich nach einiger Zeit pikrinsaures Arginin in langen, gelben, seidenglänzenden Nadeln aus, welche in der Regel zu Gruppen oder kugeligen Aggregaten vereinigt sind.

Bei der Verarbeitung von 4 *kg* Steckrüben wurden ca. 0.9 *g* Arginin gewonnen. Auch in den Topinamburknollen findet sich diese Base nur in geringer Menge vor. [311] Hiltner.

Die geographische Verbreitung und die Produktion des Tabakbaues. Von Paul Darmstaedter.[1]) Verf. versucht, eine annähernde Berechnung der Gesamt-Tabakproduktion der Erde zu geben. Eine genaue Feststellung in dieser Beziehung ist äusserst schwierig, da von vielen Ländern nur die Ausfuhrbeträge bekannt sind, während der Lokalkonsum sich jeglicher Kontrole entzieht. Auch bilden der Schleichhandel und die auf Steuerumgehungen gerichteten falschen Anmeldungen ein grosses Hindernis für eine richtige Statistik. Sodann sind es die Mannigfaltigkeit und Ungenauigkeit der Gewichtsangaben, welche in einzelnen Staaten eine genaue Ermittelung der Produktion sehr erschweren. Die folgende Zusammenstellung kann also nur einen Anspruch auf annähernde Genauigkeit machen.

Durchschnitt der letzten Jahre in Million *kg*:

Vereinigte Staaten	240	Belgien	4.5
Britisch-Indien	175	Algerien	4
Russland	70	St. Domingo	4
Oesterreich-Ungarn	65	Argentinien	3
China	50	Paraguay	3
Deutschland	35	Mexiko	3
Niederl.-Ostindien	30	Portoriko	3
Kuba	30	Australien	3
Europäische Türkei	30	Griechenland	3
Brasilien	27	Holland	3
Japan	22	Rumänien	2.[illegible]
Philippinen	20	Bulgarien	2.1
Frankreich	20	Italien	1.9
Persien	18	Serbien	1.5
Asiatische Türkei	15	Schweiz	1.4
Kapkolonie	10	Schweden	0.2
Bosnien und Herzegowina	9	Portugal	0.1
Kolumbia	5	Dänemark	0.1
		Summa	919.6

Wenn man für die in der Tabelle nicht aufgeführten Länder Afrikas und Asiens eine Gesamtproduktion von 80—90 Millionen *kg* annimmt, so würde die Gesamtproduktion der Erde gegen 1000 Millionen *kg* betragen.

Die der Arbeit beigegebenen kolorierten Karten, welche die geographische Verbreitung des Tabakbaues über die ganze Erde zur Anschauung bringen sollen, geben in vieler Beziehung ein zutreffenderes Bild von den wirklichen Verhältnissen als die entsprechenden, im kleinen Handatlas von Langhans enthaltenen Karten. [482] Richter.

Ueber das Ausscheiden von tropfbarflüssigem Wasser an Blättern. Von Dr. A. Nestler.[2]) Das Ausscheiden von tropfbarflüssigem Wasser müsste nach Nestler entweder die Folge eines Vegetationsprozesses sein, oder durch besondere Organe eingeleitet werden, als welche das Epithemgewebe

[1]) Inauguraldissertation, Halle a. S. 1896; nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 122.

[2]) Vortrag, gehalten bei der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M.; nach Botan. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 170.



oder auch Drüsen in Betracht kämen, durch deren Membran das Wasser filtriert. Durch Einpressen von Kupfer-, Sublimat- und Tanninlösungen wurde festgestellt, dass es sich bei der besagten Erscheinung um einen Filtrationsprozess handelt. Dabei ergab sich, dass auch Blätter, die weder Epithem noch Drüsen besassen, Wasser durch die Membran abscheiden können, indessen nur in lebendem Zustande; tote Membran ist für Wasser undurchlässig. Versuche mit Ribes aureum und Gräsern zeigten, dass das Wasserausscheidungsvermögen sich mit zunehmendem Alter der Blätter vermindert und schliesslich ganz aufhört. Besonders stark entwickelt ist die Sekretionsfähigkeit bei Phaseolus multiflorus. [483] Richter.

Ueber die Zusammensetzung der Früchte von Phönix melanocarpa. Von Aimé Girard.[1]) Verf. untersuchte die Früchte einer in Nizza wachsenden Dattelpalme, welche daselbst, von Bordighera stammend, im Jahre 1888 angepflanzt wurde und seit 1893 reichliche Früchte trägt. Sie erhielt von Naudin den Namen Phönix melanocarpa. Ihre Früchte erreichen ihre volle Reife bereits im April, während die frühesten afrikanischen Datteln nicht vor Juli zu reifen pflegen. Sie sind etwa 4 *cm* lang mit einem Durchmesser von 20—25 *mm* und besitzen genau die Form einer Olive. Die tiefschwarz gefärbte, sehr resistente Schale lässt sich sehr leicht vom Fleische abtrennen, ebenso wie das letztere von dem Kerne leicht ablösbar ist. Auf 100 *g* Früchte berechnet, stellte sich das Verhältnis von Schale, Kern und Fleisch wie folgt:

Schalen (mit 37.23% Wasser)	7.65 *g*
Kerne („ 29.81% „)	13.10 *g*
Fleisch („ 43.88% „)	79.25 *g*

Das Durchschnittsgewicht einer Frucht betrug etwa 8 *g*.

Das von Schale und Kern befreite, mit dem gleichen Gewichte destillierten Wassers im Mörser verriebene Fleisch lieferte beim Auspressen einen Saft vom spez. Gewicht 1.240 Der darin enthaltene Zucker erwies sich als reine Lävulose. Eine ausführliche chemische Analyse des Fruchtfleisches ergab die folgenden Resultate:

Wasser			43.88
Lösliche Stoffe	Lävulose	39.19	50.22
	Säuren	—	
	Gerbstoffe	—	
	Stickstoffsubstanzen	0.76	
	Pectinkörper	2.48	
	Unbekannte organische Stoffe	6.83	
	Mineralische Substanzen	0.96	
Unlösliche Stoffe	Cellulose	5.41	5.90
	Stickstoffsubstanz	0.45	
	Mineralische Stoffe	0.04	
			100.00

Trotz des hohen Zuckergehaltes, welcher nicht weniger als 2/5 des Fleisches ausmacht, ist der Geschmack der Früchte, da der Zucker Lävulose ist, mild und weniger markiert als derjenige saccharoseführender Datteln. Die Milde des Geschmackes erklärt sich ausserdem durch das gänzliche Fehlen von Säuren und Tanninstoffen, sowie durch den auffallend hohen Gehalt an Pectinkörpern. Verf. hält eine weitere Verbreitung der in Rede stehenden Dattelpalme im Küstengebiete der Provence für sehr wünschenswert. [14] Richter.

Ueber die Prüfung der Labpräparate und die Gerinnung der Milch durch Käselab. Von A. Devarda-Wien.[2]) Verf. macht Mitteilungen über die Schwankungen der Gerinnungsdauer bei „Normalmilch" verschiedener Her-

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 720.
[2]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Bd. XLVII, S. 401.

kunft und bei anormaler Milch unter Anwendung desselben Labes und Innehalten auch sonst gleicher Verhältnisse.

Sodann werden Versuche beschrieben, über die Beeinflussung des in Rede stehenden Gerinnungsvermögens der Milch durch ihre Acidität, durch Wasserzusatz, durch höhere und niedrigere Temperaturen, denen die Milch vor dem Labzusatz ausgesetzt gewesen ist, etc. Endlich hat der Verf. Versuche darüber angestellt, ob die Gerinnungszeiten genau umgekehrt proportional der Menge des Labzusatzes sind.

Zum Referieren ist die vorliegende, längere Publikation wenig geeignet und müssen wir uns begnügen, auf dieselbe aufmerksam gemacht zu haben.

[117] Schmoeger.

Die Acidität der Milch und ein einfaches Verfahren zur Bestimmung derselben. Von A. Devarda-Wien.[1]) Nach Soxhlet und Henkel wird die Acidität der Milch in folgender Weise bestimmt: „Man versetzt 50 *ccm* Milch in einem Kölbchen mit 2 *ccm* einer 2%igen alkoholischen Phenolphtaleinlösung, welche vorher mit Lauge genau neutralisiert wurde, und titriert darauf diese Milchprobe mit 1/4 normal Natronlauge bis sich eben eine bemerkbare Rötlichfärbung einstellt. Die verbrauchte Anzahl *ccm* Natronlauge wird als „Aciditätsgrad" der Milch angegeben. Eine normale, frische Milch zeigt gewöhnlich 3—4 (selten 2—3), rein centrifugierte Milch 4 bis 5 Aciditätsgrade. Eine Milch, welche beim Kochen gerinnt, zeigt 5.5 bis 6.5 Aciditätsgrade, und Milch kurz vor der freiwilligen Gerinnung in der Kälte 15 bis 16 Säuregrade. Der Rahm zeigt je nach der Bereitungsweise 13 bis 17 Säuregrade".

Verf. hält die angeführte Methode für eine ungeübte Hand für zu wenig einfach und empfiehlt ein von ihm abgeändertes Verfahren. Er benutzt einen 100 *ccm* Kolben, dessen Hals über der ganz unten an demselben befindlichen Marke O noch eine Teilung in Zehntelcubikcentimeter besitzt. Der Kolben wird bis zur unteren Marke O mit Milch und sodann bis zu einer zweiten Marke O mit 4%iger alkoholischer Phenolphtaleinlösung (als Indikator) gefüllt. Hierauf fügt man aus einem Tropfglase 1/10 normal Natronlauge so lange zu, bis nach dem Mischen mit dem Flascheninhalt bleibende Rosafärbung eintritt. An der Teilung des Flaschenhalses soll die Menge der zugesetzten Säure, resp. der Säuregrad der untersuchten Milch abgelesen werden.

[127] Schmoeger.

Entrahmungsversuche mit der Handcentrifuge Mélotte Nr. 3. Von Dr. Hittcher-Kleinhof Tapiau.[2]) Verf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass durch das Ansammeln des Centrifugenschlammes an der Peripherie der Trommel während des Betriebes das Fassungsvermögen der kleinen Trommel in merklicher Weise verringert wird. Ist also die Centrifuge längere Zeit im Gang, so verweilt die Milch nicht mehr so lange in der Trommel wie beim Beginn der Centrifugierung, und die Entrahmung leidet darunter.

Die Leistungsfähigkeit der Centrifuge wurde ungefähr in Uebereinstimmung gefunden mit den bereits bekannt gewordenen Resultaten anderer Versuchsansteller [3]); es wurden in der Stunde 321 *kg* Milch bei 31.4° C. auf 0.23% Fett entrahmt. Der nötige Kraftverbrauch war ein mässiger, und Verf. empfiehlt die Centrifuge unbedingt.

Im Laufe der Versuche trat die Erscheinung zu Tage, dass Milch von zwei verschiedenen Herden trotz gleicher Bedingungen regelmässig verschieden gut entrahmt wurde; nämlich die Milch der einen Herde durchschnittlich auf 0.27% und die andere auf 0.18% Fett. Es machten sich also individuelle Eigenschaften der Milch verschiedener Herkunft geltend. Die

[1]) Vom Verf. eingesandter Separatabdruck aus der Oesterreichischen Molkereizeitung 1896, Nr. 13.

[2]) Milchzeitung 1896, S. 639 u. 658.

[3]) Conf. P. Vieth, dies. Centralblatt 1895, S. 844, und J. Klein, ibid. 1897, S. 574.



schwerer zu entrahmende Milch zeigte bei der Untersuchung im Viskosimeter eine etwas grössere Viskosität, so dass sich die verschiedene Entrahmungsfähigkeit möglicherweise hierauf zurückführen lässt.

In die von Fleischmann entwickelte Formel über die Beziehungen zwischen Umdrehungsgeschwindigkeit etc. der Centrifugentrommel und Fettgehalt der ablaufenden Magermilch müssen, nach den Ausführungen des Verf., bei Milch verschiedener Herkunft als konstanter Faktor verschiedene Zahlen eingeführt werden, wenn der berechnete Fettgehalt der Magermilch mit dem thatsächlich gefundenen befriedigend übereinstimmen soll. [137] Schmoeger.

Ueber die gegenwärtigen Verhältnisse der Milchkontrolle in den wichtigsten Städten Deutschlands. Von H. Schrott-Fiechtl.[1] Verf. hat sich gelegentlich der Sitzung des Verbandes deutscher Milchhändlervereine in Berlin am 4. und 8. September 1896 von den Vorsitzenden der verschiedenen Milchhändlervereine Mitteilungen machen lassen über die Art und Weise, wie in ihren Bezirken die Milchkontrolle gehandhabt wird.

Von einer auch nur auszugsweisen Wiedergabe des Inhaltes der umfangreichen, im polemischen Tone gehaltenen Publikation müssen wir hier absehen. In der folgenden kleinen Tabelle hat der Verf. die von der Polizei in den einzelnen Städten verlangten Minimal- (resp. Maximal-) Zahlen für spezifisches Gewicht, Fett- und Trockensubstanz-Gehalt der Milch zusammengestellt, welche erreicht werden müssen, wenn die Milch nicht beanstandet werden soll.

	Vollmilch			Halbmilch			Magermilch		
	Fett %	Spec. Gewicht	Trockensubstanz %	Fett %	Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Fett %	Spez. Gewicht	Trockensubstanz %
Schwerin	2.50	29—34	—	—	—	—	—	—	—
Mainz	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stettin	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Altona	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frankfurt a.M.	3.00	28	—	—	—	—	—	—	—
Düsseldorf	2.70	28—34	11	—	—	—	—	—	—
Hamburg	2.70	?	—	—	—	—	—	—	—
Dresden	3.00	—	—	—	—	—	1.0	—	—
Magdeburg	2.70	29—34	11.50	—	—	—	—	—	—
Lübeck	—	29—32	—	—	—	—	—	—	—
Berlin	2.70	28	—	1.50	30	—	0.15	32	—
Potsdam	2.70	28	—	1.50	30	—	0.15	32	—

[136] Schmoeger.

Ueber das Blauwerden der Käse. Von Molkerei-Inspektor A. Hehle.[2] Wahrscheinlich ist das hier und da auftretende Blauwerden der Käse beim Reifen (durch ihre ganze Paste hindurch) durch die Anwesenheit von Eisen[3] oder anderen Metallen im Käse bedingt. Das Metall ist natürlich bereits in der Milch vor dem Verkäsen enthalten.

Verf. beobachtete in seiner Molkerei, dass die Milch eines bestimmten Gutes die Veranlassung zu dem erwähnten Käsefehler war. Bei dieser

[1] Milchzeitung 1896, S. 601, 618 und 634.
[2] Milchzeitung 1896, S. 732.
[3] M. Schmoeger, Milchzeitung 1883, S. 483. Vergl. auch Th. J. Klaverweiden dies. Centralblatt 1895, S. 355.

Milch war jedoch die von aussen bewirkte Verunreinigung durch Rost ausgeschlossen; gleichwohl erwies sich die Milch bei der „Tanninprobe" als eisenhaltig, und Verf. nimmt infolgedessen an, dass die Milch schon eisenhaltig von den Kühen ausgeschieden wurde. Die Kühe erhielten stark saure Rübenschnitzel, die immer über Nacht auf einem eisernen Kippkarren lagen, und auf diese Weise gelangte anscheinend Eisen in das Blut und sodann in die Milch der Kühe.

Die vom Verf. angewendete Tanninprobe besteht in Folgendem: 5 *ccm* Milch werden mit 5 bis 8 Tropfen Tanninlösung versetzt (5 *g* Tannin in 150 *g* Wasser); tritt hierauf Blaufärbung der Milch ein, so ist die Milch eisenhaltig und vom Verkäsen auszuschliessen. [189] **Schmoeger.**

Litteratur.

Handbuch der Mass-Analyse. Umfassend das gesamte Gebiet der Titrier-Methoden. Zum Gebrauche für Fabriks- und Hüttenchemiker, Techniker, Aezte und Droguisten, sowie für den chemisch-analytischen Unterricht. Von Dr. Wilhelm Bersch, Assistent an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien. Mit 69 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben's Verlag 1897. (Preis 7 Mk. 20 Pfg.)

Wie der Titel schon andeutet, und in der Vorrede näher ausgeführt wird, soll das gegenwärtige Buch in erster Linie dem Praktiker dienen und „auch dort beratend und aufklärend eingreifen, wo chemisch-theoretische Kenntnisse nicht in überreichem Masse zu finden sind".

Uns scheint, dass Verf. seine sicher nicht leichte Aufgabe in der Hauptsache glücklich gelöst hat. Die Methoden sind, in entsprechender Vollzähligkeit, mit grossem Fleisse und kritischem Urteil übersichtlich zusammengestellt und in fasslicher Weise erörtert — Vorzüge die in Ansehung des ausgesprochenen Hauptzwecks von vornherein einleuchten, daneben aber auch nicht verfehlen dürften, in den Kreisen der eigentlichen Fachchemiker dem Buch Freunde zu erwerben.

Wie es bei einer erstmaligen Bearbeitung ja selten ausbleibt, sind allerdings auch Ungenauigkeiten des Ausdrucks und sonstige Flüchtigkeiten mit untergelaufen, bezw. im Druck zu verbessern versäumt worden, die eine gewissenhafte Besprechung nicht mit Stillschweigen übergehen darf. So müssen wir beispielsweise den S. 10 aufgestellten Satz: „Die Unterschiede der einzelnen Stoffe kommen dadurch zustande, dass jeder Stoff verschiedenartige Teilchen in verschiedenen Verhältnissen enthält, eventuell aber auch nur aus einer Art von Teilchen besteht, wobei die Teilchen verschiedenen Arten angehören können", für den Laien wie Fachmann als gleich unverständlich bezeichnen. — Der Ausspruch (S. 12), „einzelne Atome" seien „nicht existenzfähig", ist in dieser Allgemeinheit nicht richtig. — Als Vergleichseinheit der Atomgewichte wurde der Wasserstoff sicherlich nicht aus dem Grunde gewählt, weil „dessen Masse von allen uns bekannten Substanzen die kleinste ist" (S. 13). — Das S. 14 begangene Versehen, für den Wasserdampf das (ganz richtige) Molekulargewicht 18 zu folgern aus dem Umstande, dass ein Volum Wasserdampf 18 mal schwerer als ein Volum Wasserstoff sei, ist umsoweniger verständlich, da Jedermann täglich beobachten kann, dass Wasserdampf in der Luft rasch emporsteigt: seine Dampfdichte beträgt bekanntlich nicht 18, sondern nur $^{18}/_{2} = 9$— wie es die Avogadro'sche Regel erfordert.

Dass (S. 17) ein Aequivalent Wasserstoff „gleich" sei einem Aequivalent Chlor oder einem Aequivalent Sauerstoff u. s. w., ist eine mutmasslich nur durch das Streben nach Kürze des Ausdrucks diktierte, aber selbstverständlich ganz unstatthafte Behauptung. — Die Angabe (S. 24), dass bei



den besseren Wagen die Mittelschneide stets aus Achat verfertigt sei, entspricht — wenigstens für die Gegenwart — noch durchaus nicht den Thatsachen.

Die Bemängelung (S. 90) der von der Deutschen Normal-Aichungskommission vorgesehenen Temperatur (15° C.) dürfte auf einem Missverständniss beruhen. Verf. scheint anzunehmen, dass, wie er selbst und viele Andere dies thun oder thaten, auch unsere Aichungsbehörde sich des sog. Mohr'schen Systems bediene, nur mit der (dann allerdings kaum zu rechtfertigenden) Abweichung, dass sie statt der bisher üblichen 17.5° C. die Temperatur 15° als Normaltemperatur wähle. Unter solcher Voraussetzung würde ein vorschriftsmässige Literflasche „auf Einguss" genau 1 *kg* Wasser von 15° C., ohne Korrektion für den Luftauftrieb gewogen, umfassen. Thatsächlich rechnet aber (was der amtliche Erlass, wohl weil er es als selbstverständlich betrachtet, allerdings nicht ausdrücklich betont) die Normal-Aichungskommission mit dem wissenschaftlich allein berechtigten, wirklichen Liter, d. h. der Raumgrösse eines wahren (unter Reduktion auf den luftleeren Raum zu ermittelnden) Kilogramms Wasser von +4° C. Die ausgesprochenermassen auf das Gerät zu beziehende Temperatur 15° besagt demnach weiter nichts, als dass die angegebene Kapazität von einem wirklichen Liter der Flasche in voller Strenge nur zukommt, so lange die Temperatur des Glases 15° C. beträgt. Weil unterhalb der gewöhnlichen Gebrauchstemperatur liegend, wäre die gegenwärtig gewählte ja vielleicht ganz passend durch eine etwas höhere (z. B. 17.5°) zu ersetzen gewesen — der betreffende Unterschied ist aber, in Erwägung des vergleichsweise sehr kleinen Ausdehnungskoeffizienten des Glases, praktisch so gut wie ohne Belang.

Die Aussage, dass die Empfindlichkeit des Lackmus als Indikator in heissen Flüssigkeiten die nämliche sei wie in kalten, steht in Widerspruch mit den Angaben Anderer, insbesondere aber mit Reinitzer's eingehenden Untersuchungen.[1] — Die Behauptung (S. 130), Curcuma sei unempfindlich gegen kohlensaure Alkalien, lässt sich durch die einfachste Probe sofort widerlegen; ebenso (S. 188), dass die Alkalikarbonate keine hygroskopischen Eigenschaften besässen. — Chlorblei als „nur in heissem Wasser löslich" zu bezeichnen (S. 294), ist gleichfalls nicht richtig. — Dass durch Einwirkung von konzentrierter Salpetersäure auf Stärke „ein Gemenge von Stickoxydul und Stickoxyd" sich ergäbe (S. 381), beruht wohl nur auf Schreib- oder Druckfehler, und eine gleiche Bewandtnis mag es mit den „Eisenhydroxyd-Flocken" haben, die nach S. 415 aus (unreiner) Schwefelnatriumlösung sich abscheiden sollen. — S. 502 und 520 muss es heissen Natriumhypobromit statt -bromid.

Manche Angaben, die kaum etwas Charakteristisches aussagen, hätten füglich entbehrt werden können, so z. B. dass Chloroform besonders stark lichtbrechend sei, dass wässrige Salzsäure sich beim Verdünnen mit Wasser erwärme u. s. w. — Der Ansicht (S. 508), dass Eisenchlorid eine „amorphe" Masse darstelle, wird man nicht beipflichten können, die Bezeichnung des Tannins (S. 529) als ein „braunes" Pulver höchstens für ein ausnahmsweise unreines Präparat gelten lassen. S. 509 ist die Formel der Essigsäure in der Ueberschrift richtig wiedergegeben, ihre Wiederholung im Text schliesst einen sinnentstellenden Druckfehler ein. — Die Anforderung, die als Reagens zu verwendende Platinchloridlösung solle „neutral reagieren" (S 523), ist — insoweit der Unbefangene an eine Prüfung mit Lackmus u. s. w. hier denken wird — durchaus unerfüllbar. Schon das normale Chlorid ($PtCl_4$) ist in diesem Sinn nicht neutral, die praktisch fast ausschliesslich und mit bestem Erfolge benutzte „gelbe krystallinische Masse" ist aber bekanntlich „Wasserstoffplatinchlorid", also nach Eigenschaften und Konstitution zweifellos eine richtige Säure.

[1]) Zeitschr. für angewandte Chemie, Jahrg. 1894 S. 547.

Das vorstehende Sündenregister — erfreulicherweise ohne eigentliche Todsünden — mag besser als einseitige Lobeserhebung darthun, dass Referent dem dankeswerten Buche eine Aufmerksamkeit zugewandt hat, die es nach seiner Ueberzeugung verdient. Wir wünschen dem handlichen Werkchen Verbreitung in recht weiten Kreisen. [212] D. Red.

Leitfaden der Chemie insbesondere zum Gebrauch an landwirtschaftlichen Lehranstalten von Dr. H. Baumhauer, Professor an der Universität zu Freiburg i. d. Schweiz. Erster Teil: Anorganische Chemie. Dritte Auflage. Mit 32 in den Text gedruckten Abbildungen. Freiburg im Breisgau 1897. Herder'sche Verlagshandlung. (Preis 1 Mk. 50 Pfg.)

Wir haben Besprechungen dieses trefflichen Leitfadens an früherer Stelle (vergl. Jahrg. 1892, S. 854, und Jahrg. 1894, S. 575 dieses Centralblattes) bereits gebracht und brauchen daher gegenwärtig nur zu betonen, dass Verf., der inzwischen einem ehrenvollen Rufe ins Ausland gefolgt ist, mit bestem Erfolge bemüht war, die neue Auflage seines Werkchens, unter Einfügung zeitgemässer Verbesserungen, voll auf der Höhe der früheren zu halten. [213] D. Red.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungs-Organismen. Von Prof. Dr. Alfred Koch, Lehrer an der Grossherzoglichen Obst- und Weinbauschule zu Oppenheim. Fünfter Jahrgang 1894. Braunschweig, Harald Bruhn 1896.

Der Wunsch des Verf., „der gegenwärtige Jahrgang möge dieselbe freundliche Beurteilung wie seine Vorgänger finden", wird zweifellos sich erfüllen. Ist doch der Koch'sche Jahresbericht jedem Fachmann rühmlichst bekannt und gleich von Anbeginn seines Entstehens — man darf hier das Wort schon mit gutem Gewissen anwenden — zu einem unentbehrlichen Rüstzeug des Forschers geworden.

Dass auch der Praktiker bei dem rastlosen Fortschreiten des jungen Wissenschaftszweiges, von dem der vorliegende stattliche Band (309 Seiten, Preis 9 Mk. 60 Pfg.) wiederum in beredtester Weise Zeugnis ablegt, vollauf zu seinem Recht kommt, brauchen wir wohl kaum erst ausdrücklich zu wiederholen. Ebenso dürfen wir rücksichtlich der sehr sachgemässen Anordnung und Behandlung eines fast überreichlichen Stoffes auf frühere Besprechungen in diesem Centralblatt (Jahrg. 1894, S. 284; Jahrg. 1895, S. 288) verweisen. [222] D. Red.

Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen. Von H. Behrens, Professor an der Polytechnischen Schule zu Delft. Viertes Heft. Mit 94 Figuren im Text. Hamburg und Leipzig. Verlag von Leopold Voss 1897.

Dass Verf. das in Rede stehende hochinteressante Gebiet wie zur Zeit wohl kein Anderer beherrscht, zeigt sich in dem flotten Erscheinen des Werkes bei nach wie vor höchst sorgsamer, gründlicher Arbeit. Mindestens ebenbürtig in jeder Beziehung reiht sich das gegenwärtige Heft den früher besprochenen (vergl. dies. Centralbl. Jahrg. 1896, S. 144 und 860) an. Zahlreiche, meist neu erst geschaffene Methoden zur Erkennung, Unterscheidung und Trennung erläuternd, bringt es uns die Karbamide (Harnstoff, Guanin, Kaffeïn etc) und die Karbonsäuren (Ameisensäure, Essigsäure und die sonst wichtigeren Glieder der „Fettsäuren"-Reihe; ferner Oxalsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Aepfel-, Wein- und Citronensäure etc., samt den wichtigsten Derivaten; in entsprechender Vollzähligkeit stehen diesen sogen. „aliphatischen Karbonsäuren" die „aromatischen" gegenüber, von denen als besonders bedeutsam hier nur Benzoësäure — mit ihrem interessanten Abkömmling Saccharin —, Hippursäure, Salicylsäure, Gallussäure, Tannin, Zimmtsäure aufgeführt sein mögen).

Gleich den früheren dürfen wir auch das gegenwärtige Heft allen Interessenten aufs wärmste empfehlen. [219] D. Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 49205

Boden.

Untersuchungen über die Sickerwassermengen in verschiedenen Bodenarten.

Von Prof. Dr. E. Wollny.[1])

1. Einfluss der Beschaffenheit der Bodenoberfläche auf die Sickerwassermengen.

In einer früheren Mitteilung[2]) des Verf. wurde als ein massgebender Faktor der Sickerwassermengen die Verdunstungsgrösse mit angeführt, insofern als die zugeführten Niederschläge zuerst der Sättigung resp. dem Ersatz des in der vorangegangenen Periode verdunsteten Wassers dienen und in zweiter Reihe erst eine Absickerung herbeiführen. Infolgedessen muss jede Abänderung in der Abgabe des Wassers an der Bodenoberfläche auch mit einer solchen in den Drainwassermengen verknüpft sein. Diesen Nachweis zu führen, ist Zweck vorliegender Versuche, welche in Lysimetern (von 400 *qcm* Querschnitt und 30 *cm* Höhe) mit humosem Kalksand und Lehmboden (mit ebener, gewellter oder behackter Oberfläche) vom Verf. in den Jahren 1889 und 1890 ausgeführt wurden.

Aus den Versuchsergebnissen wird die Thatsache vermittelt, dass die Sickerwassermenge infolge Vergrösserung der Bodenoberfläche eine Verminderung, durch Auflockerung (besonders wiederholte) der obersten Bodenschicht dagegen eine Erhöhung erfährt. Diese Unterschiede werden durch solche in den Verdunstungsmengen bei verschiedener Beschaffenheit der Bodenoberfläche hervorgerufen, welche Faktoren sich aber umgekehrt verhalten wie die entsprechenden der Sickerwassermengen. Bei Vergrösserung der Bodenoberfläche wächst nämlich ceteris paribus die an die Atmosphäre abgegebene Wassermenge, durch die öftere Auflockerung der Bodenoberfläche sinkt hingegen die Verdunstungsmenge, hierdurch ist leicht ersichtlich, dass bei gleicher Niederschlagsmenge nach Ab-

[1]) Wollny's Forschungen (Agrikult. Physik) 1896; Bd. 19, S. 212.
[2]) Wollny's Forschungen (Agrikult. Physik) 1888; Bd. 11, S. 1.

zug des zum Ersatz des verdunsteten Wassers verbrauchten Niederschlagsteiles für die Böden mit vergrösserter Oberfläche ein geringerer Teil der Niederschlagsmenge als für die Böden mit aufgelockerter Oberfläche zum Zweck der Absickerung zur Verfügung steht. Diese Erscheinungen sind durch Arbeiten von C. Eser wie von dem Referenten zur Genüge experimentell nachgewiesen.

2. Bemessung der Sickerwassermengen für die Entwässerung des Bodens.

Zum Zweck der Berechnung der abzuführenden Wassermenge resp. richtigen Bemessung des Röhrenkalibers bei der Drainage sind verschiedene Methoden in Anwendung, welche jedoch unter einander hinsichtlich des Ergebnisses weit auseinandergehen, da sie keinen Anspruch auf Genauigkeit haben können. Bei der Mannigfaltigkeit der zu berücksichtigenden Verhältnisse und Faktoren dürfte der Wirklichkeit jenes Verfahren am nächsten kommen, welches, unbekümmert um die jeweiligen Niederschlagsmengen, die in einem gesättigten Boden enthaltenen und demnächst diejenigen Wassermengen bestimmt, welche der Boden unter allen Umständen festzuhalten vermag und die sich demnach der Entwässerung entziehen. In Anbetracht der hierzu sich unzulänglich erweisenden bisherigen Verfahren stellte Verf. besonders geeignete Untersuchungen an, welche sich an diejenigen anschliessen, in welchen die Grundwasserstände in verschiedenen Bodenarten beobachtet wurden.[1])

Das Ergebnis der Versuche ist folgendes:

Die Drainwassermengen aus verschiedenen Bodenarten sind sehr verschieden, und zwar am geringsten bei den feinkörnigen Böden (Lehm, Kalksand, humoser Kalksand), beträchtlich grösser bei dem grobkörnigen Quarzsand und am beträchtlichsten bei dem Torf; ausserdem ist bemerkenswert, dass in den feinkörnigen Böden mehr Wasser zurückgehalten als von denselben abgegeben wird, während sich diese Verhältnisse in dem Quarzsand und in dem Torf gerade umgekehrt gestalten. Die nach der Entwässerung in den Böden sich vorfindenden Feuchtigkeitsmengen sind für die feinkörnigen Erdarten zur Erzielung von Maximalerträgen mehr wie ausreichend, während die Entwässerung im Torf, noch mehr aber in sandigen Böden eine für die Produktionsfähigkeit derselben nachteilige Beschränkung des Wasservorrates herbeiführt, und zwar offenbar in um so höherem Grade, je grösser das Wasserbedürfnis der betreffenden Kulturgewächse ist.

[1]) Wollny's Forschungen . . . 1891; Bd. 14, S. 348.



Daher erscheint es berechtigt, bei Berechnung der abzuführenden Wassermengen für die Bemessung der Grabendimensionen und des Röhrenkalibers bei der Drainage von der bei der feinkörnigsten Bodenart in vorliegenden Versuchen gefundenen Sickerwassermenge auszugehen; diese Sickerwassermenge führt die Bodennässe in 15 Tagen ab, eine Geschwindigkeit, welche den Anforderungen der Praxis entspricht. Diese Zahl berechnet sich aus obigen Untersuchungen zu rund 0.8 *l* oder 0.0008 *cbm* pro Sekunde und *ha*, sie steht mit der durch langjährige Erfahrung bewährten Vincent'schen Zahl (0.756 *l*) in guter Uebereinstimmung. [228] Schenke.

Ueber Bodenbearbeitung.

Von **P.-P. Dehérain.**[1])

Luft und Feuchtigkeit im Boden sind die wichtigsten physikalischen Faktoren für das Gedeihen der Pflanzen. Und wenn der Ackerbauer mit den verschiedensten Werkzeugen und Maschinen unermüdlich den Boden bearbeitet, der Früchte tragen soll, so thut er dies bewusst oder unbewusst nur, um den Boden möglichst reich an Luft und Feuchtigkeit zu machen. Wie weit dieser Zweck der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung wirklich erreicht wird, versuchte der Verf. experimentell zu ermitteln.

A. Die Durchlüftung des Bodens.

Das Volumen eines natürlichen Bodens setzt sich aus drei Komponenten zusammen, dem Volumen der Erde selbst, dem Volumen des von ihr aufgesogenen Wassers und dem Volumen der im natürlichen Boden enthaltenen Luft. Erd- und Wasservolumen lassen sich verhältnismässig leicht feststellen, so dass sich das Luftvolumen aus der Differenz ergiebt, wenn es gelingt, sich eine nach Volumen und Gewicht genau bekannte Menge natürlichen Bodens zu verschaffen. Der Verf. bediente sich zu diesem Zwecke zweier Prismen aus starkem Blech mit quadratischem Querschnitt von 20 *cm* Seitenlänge und einer Höhe von 15 bezw. 20 *cm*. Der Rauminhalt der Prismen betrug also 6 bezw. 8 *l*. Die unteren Kanten waren zugeschärft, und die Seitenwände oben rechtwinklig nach aussen umgebogen, um feststellen zu können, wann das Prisma zur richtigen Tiefe eingedrungen war. Zum Einschlagen war verhältnismässig viel Kraft nötig, und der Boden rüttelte sich dabei merklich ein. Nach dem Eintreiben des Prismas wird der

[1]) Annal. agronom. 1896, T. 22, p. 449—469.

Boden mit dem Spaten rings herum abgegraben und der so isolierte Teil ausgehoben. Vergleichende Bestimmungen des Luftquantums in demselben Boden ergaben völlig befriedigende Uebereinstimmung.

Durchlüftung des unbearbeiteten Wiesen- und Waldbodens:

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengestellt, und zwar etwas ausführlicher, um die Bestimmungsmethode zu verdeutlichen.

Bodenart	Gewicht von 6 *l* Bod. *kg*	Gewicht des Wassers *kg*	Wasser in 100 Gewichtsteilen Boden[1])	Luftvolum. in 6 *l* Boden	Volumen Luft in 100 *l* Boden	Summe von Luft und Wasser
Wiese, seit Menschengedenken unbearbeitet . .	9.6	2.0	21.2	1.1	18.3	39.5
Feldrain mit spontaner Vegetation . .	9.4	2.1	22.1	1.1	18.3	40.4
Waldboden mit viel Steinen.	9.3	2.3	24.3	1.0	16.6	40.9
Waldboden, homogen. . .	8.8	2.1	24.3	1.3	21.6	45.9
Wegrand mit spontan. Vegetation . .	9.3	1.6	18.0	1.9	23.7	41.7
Künstl. Wegböschung mit spont. Veget.	7.8	1.6	20.7	2.7	33.7	54.4

Man sieht also, dass auch der vollkommen sich selbst überlassene Boden eine recht bemerkenswerte Menge von Luft und Feuchtigkeit enthält.

Man sieht sehr deutlich aus den nachstehenden Bestimmungen, wie der unbearbeitete Boden nicht so porös ist als der bearbeitete, wie ferner das Walzen die Bodenpartikel einander nähert, und ein starker Regen den Boden verschlämmt, und zwar den porösesten am meisten. Weitere Bestimmungen, ausgeführt mit dem 20 *cm* hohen Prisma, zeigen im Vergleich mit den mit dem 15 *cm*-Prisma ausgeführten, dass die Verminderung der Porosität durch Walzen und Regengüsse die obersten Bodenschichten bei weitem am meisten trifft.

[1]) Rechnet man die Zahlen nach, so erhält man bei allen kleine Abweichungen. Auffällig ist auch, dass der Wassergehalt in Gewichts-, der Luftgehalt in Volumprozenten angegeben ist und diese beiden nicht vergleichbaren Zahlen in der letzten Kolumne einfach addiert sind. Dasselbe gilt von den folgenden Tabellen. (Anm. d. Ref.)

Mit dem Spaten bearbeiteter Boden:

	Luft in Volumproz.	Wasser in Gewichtspros.	Summe
Gemüsegarten	38.3	25.2	63.5
Komposterde	41.6	27.4	69.0
Vegetationskasten:			
No. 1, nie bearbeitet	33.3	15.2	48.5
No. 13, seit 1893 unbearbeitet	36 6	16.8	53.4
No. 14, fleissig bearbeitet im Vorjahre	45.0	17.2	62.2
No. 13, mit leichter Holzwalze gewalzt	31.6	16.8	48.4
No. 14, mit leichter Holzwalze gewalzt	36.6	17.7	54.3
No. 1, nach einem heftigen Regenguss	23.3	19.5	42.8
No. 14, nach einem heftigen Regenguss	31.6	19.6	51.2

Endlich wurden noch Böden untersucht, die genau so bearbeitet waren, wie es im landwirtschaftlichen Grossbetrieb üblich ist, mit Pflug, Egge und Walze im Herbst und Frühjahr.

Ein nur im Herbst bearbeiteter Boden enthielt Mitte März 22.3 % Luft und 26.6 % Wasser (Summe 48.9 %). Während der folgenden, regenlosen Zeit verlor er 3.7 % Wasser und nahm dafür 10.9 % Luft auf, die Poren erweiterten sich also. An den darauf folgenden Regentagen setzte sich der Boden etwas zusammen, dehnte sich jedoch darauf wieder aus, so dass er am 21. April 21.2 % Wasser und 36.6 % Luft, im ganzen also 57.8 % Poren einschloss. Nun erhielt der Boden einen Eggenstrich und wurde gewalzt. Unter dem Einflusse dieser Bearbeitung setzte er sich stark zusammen und enthielt nur noch 18.8 % Wasser und 30.0 % Luft, im ganzen 48 8 % Poren; 2 Regentage verminderten diese Zahl noch auf 40 9 %.

Die Wirkung des Regens ist also noch viel energischer als die des Walzens. Es überrascht vielleicht auf den ersten Blick, dass ein Boden nach starkem Regen nicht selten weniger Wasser in den oberen Schichten enthält als unmittelbar vorher. Das Zusammenschlämmen der Bodenpartikel durch den Anprall des Regens, den Grund für diese Erscheinung, beobachtete der Verf. auch bei den Versuchen über die Brache an seinen Vegetationskästen. Bei einem starken Regen lief zuweilen mehr Wasser durch die Drainage ab, als der Regen zuführte.

Was schon aus den bisherigen Beobachtungen hervorgeht, bestätigen die folgenden Versuche auf das deutlichste, dass ein mit den üblichen landwirtschaftlichen Werkzeugen im Frühjahr bearbeiteter Boden viel ärmer an Luftporen ist, als er im Herbst war. Von besonders schädlichem Einfluss sind in dieser Beziehung die Schollen und Klumpen, die sich im Frühjahr durch das Pflügen bei nassem Wetter bilden. Sie lassen sich nur unvollkommen mit der Egge und Walze wieder zerteilen. Die an feuchter Luft liegende Erdscholle verliert ihren Sauerstoff, und die Oxydation der in ihr enthaltenen organischen Substanz hört im Innern fast auf.

Man sieht also, dass die landwirtschaftliche Bearbeitung des Bodens denselben zwar porenreicher zu machen vermag, dass aber die Frühjahrsbearbeitung den Erfolg der Herbstarbeit fast regelmässig zum Teil wieder vernichtet. Die Differenzen in dem Luftgehalt unbearbeiteten und bearbeiteten Bodens erscheinen überhaupt zu gering, um den ja ausser allem Zweifel stehenden Nutzen der Bodenbearbeitung völlig erklären zu können. Es muss daher nach einer anderen Ursache gesucht werden, die vielleicht in den Feuchtigkeitsverhältnissen begründet liegt. Der Beantwortung dieser Frage soll im zweiten Teile der Abhandlung näher getreten werden. [237] Neubauer.

Neuer Beitrag zum Studium der Brache.

Von **P.-P. Dehérain.**[1])

Der Verf. teilt weitere Ergebnisse seiner fortgesetzten, interessanten Versuche über die Wirkung der Brache mit, die er mit Hilfe seiner zu diesem Zwecke angelegten Vegetationskästen an der Versuchsstation Grignon gemacht hat. Er hatte schon früher gezeigt, dass der brachliegende Boden viel mehr Feuchtigkeit enthält als der bestandene,[2]) und dass infolgedessen in dem ersteren eine viel lebhaftere Nitrifikation stattfinden muss. Zur weiteren Bestätigung dieser Beobachtungen hat der Verf. eine grosse Anzahl von Wasserbestimmungen in der Erde seiner Versuchskästen ausgeführt. Er benutzte dazu einen besonders konstruierten Probestecher, der Bodenproben aus einer bestimmten Schicht leicht zu entnehmen gestattete. Es wurden Proben aus verschiedener Tiefe entnommen von Erde, die mit verschiedenen Pflanzen

[1]) Annal. agronom. 1896, T. 22, p. 515.
[2]) Referat dieses Centralblatt. 1896, p. 513.



bestanden war, und auch aus brachliegendem Boden, der wieder teils regelmässig bearbeitet, teils ohne jede Bearbeitung ruhig liegen gelassen worden war.

Zeit der Probenahme: 11. bis 13. August 1896 bei regnerischem Wetter. Dieser letztere Umstand war nicht günstig, um den Unterschied zwischen dem Wassergehalt des bestandenen und unbestandenen Bodens scharf hervortreten zu lassen; wie die folgenden Zahlen zeigen, ist er aber immer noch auffällig genug.

Wasser in 100 Teilen bestandenen Bodens:

Probe aus einer Tiefe von	Wiese	Hafer	Hafer	Hafer	Futtermais	Weizen	Weizen	Kartoffeln	Wein	Rüben	Rüben
Von 0—10 *cm*	14.2	16.0	—	14.6	13.8	13.9	15.6	13.0	14.6	14.6	14.3
„ 10—20 „	13.6	13.5	16.0	14.4	10.2	16.6	14.2	10.0	12.8	12.3	9.4
„ 20—30 „	10.7	8.7	10.7	8.4	10.0	9.8	8.9	10.5	10.6	10.3	10.3

Trotzdem die oberste Schicht durch den reichlichen Regen (1. Juni bis Mitte August 167 *mm*) genügend feucht gehalten war, machte sich der austrocknende Einfluss der Vegetation in den tieferen Schichten, besonders in der von 20 bis 30 *cm* Tiefe sehr deutlich geltend. Im Gegensatz hierzu stehen die Zahlen, die die Untersuchung der brach liegenden Kästen ergab.

Wasser in 100 Teilen brach liegenden Bodens.

Probe aus einer Tiefe von	Brache ohne Bearbeitung u. ohne Düngung	Brache, gut bearbeitet	Brache ohne Bearbeitung seit 1894	Brache, gut bearbeitet und gewalzt
Von 0 bis 10 *cm* . .	16.7	17.7	19.5	17.0
„ 10 „ 20 „ . .	15.5	19.1	19.8	18.4
„ 20 „ 30 „ . .	18.7	19.1	20.4	19.1

Schon die obersten Schichten sind reicher an Wasser als die entsprechenden mit Pflanzen bestandenen, und die tiefer liegenden sind beinahe mit Wasser gesättigt.

Der Verf. untersuchte in der weiter vorgeschrittenen Jahreszeit noch mehrere Proben von bestandenem und brach liegendem Boden bis zu einer Tiefe von 60 *cm*. Er kommt dabei zu ganz analogen Resultaten, und es tritt hierbei auch ein Unterschied zwischen bearbeitetem und unbearbeitetem Boden hervor. Durch die Auflockerung des Bodens

mit dem Pflug und der Egge werden grössere Zwischenräume zwischen den Bodenteilen geschaffen, und die porenreichere Erde vermag mehr Wasser und Luft aufzunehmen. Durch starkes Walzen wiederum werden die Poren zusammengedrückt und die wasser- und lufthaltende Kraft vermindert. Auch heftige Regengüsse verschlämmen den Boden und vermindern seine Porosität.

Aus allen diesen Gründen geht hervor, dass der wahre Zweck der Brache — und der ist: den verbrauchten Vorrat an Nitratstickstoff dem Boden wiederzugewinnen — nur dann am vollkommensten erreicht werden kann, wenn dafür gesorgt wird, dass kein Pflanzenwuchs, also kein Unkraut, das das für die Nitrifikation unentbehrliche Wasser verdunstet, den Boden bedeckt. Durch das Pflügen und Eggen zur Zerstörung des schädlichen Unkrauts erreicht man auch eine für die Nitrifikation günstige Porosität des Bodens. [238] **Neubauer.**

Düngung.

Die Rothamsteder Versuche nach dem Stande des Jahres 1894.

Von Dr. **K. Bieler.**[1])

Die Arbeit ist der Erfolg einer im Jahre 1894 zu diesem Zweck vom Verf. unternommenen Studienreise. Englands Verdienst ist es, die erste „Versuchsfarm" gegründet zu haben. Im Jahre 1843 wurde dieselbe von Sir J. Rennet Lawes aus eigenen Mitteln infolge der Anregung der Arbeiten von de Saussure und Liebig auf seiner Besitzung Rothamsted errichtet. Die klassischen Versuche dieser Station, bis in die Gegenwart fortgesetzt, umfassen fast das ganze Gebiet der Agrikulturchemie, der Hauptteil derselben, die fortgesetzten Anbauversuche erregten mit Recht in Deutschlands fachmännischen Kreisen Interesse und den Wunsch, sie kennen zu lernen. Im Jahre 1879 wurde dieser Wunsch teilweise durch die Arbeit von Behrend befriedigt: Die Resultate der hauptsächlichsten Felddüngungsversuche von Lawes und Gilbert in England und ihre Bedeutung für die deutsche Landwirtschaft. Verf.'s umfangreiche und übersichtlich angeordnete Arbeit, mit zwei Abbildungen und 67 Tabellen versehen, beansprucht ein grösseres Interesse und befriedigt obigen Wissensdrang deutscher Fachleute in ungleich höherem Grade, da sie

[1]) Landwirtsch. Jahrbücher 1896, Bd. 25, S. 195—360.



in der Lage ist, ein umfassendes Bild jener Feldversuche von Beginn an bis zur Gegenwart, vom Jahre 1843 bis 1894, darzubieten. Wir können hier nur die hauptsächlichsten Momente, die aus den Beobachtungen und Versuchen gezogenen Schlussfolgerungen, wiedergeben. Die Arbeit umfasst acht grössere Abschnitte.

I. Beobachtungen über Regenfall und Drainage.

Seit 1852 bestehen auf Barnfield (Rothamsted) regelmässige Regenmessungen, seit 1870 Messungen der Sickerwässer, seit 1877 exakte Untersuchungen über die Zusammensetzung der Sickerwässer (Gehalt an gebundenen Stickstoff). Von höherem Interesse sind die innerhalb 23 Jahren (1870—1893) durch die Drainage herbeigeführten wirklichen und prozentischen Stickstoffverluste in Bodenschichten von verschiedener Mächtigkeit, mit Berücksichtigung der durch die atmosphärischen Niederschläge hinzugeführten Stickstoffmenge, berechnet auf *kg* pro *ha*, wie sie in folgender Tabelle ziffernmässig dargestellt sind:

Mächtigkeit der Bodenschichten	508 *mm*	1016 *mm*	1524 *mm*
Der Stickstoffgehalt der verschiedenen Bodenschichten betrug im Jahre 1870 bei Beginn der Versuche (durch Analysen gefunden)	6758 *kg*	10994 *kg*	14059 *kg*
Die Stickstoffverluste durch die Drainage betrugen (durch Analysen festgestellt, die bis Ende August 1893 ausgeführt wurden)	904 *kg*	791 *kg*	871 *kg*
Während der in Betracht kommenden 23 Jahre sind durch die in den atmosphärischen Niederschlägen enthaltenen stickstoffhaltigen Verbindungen dem Boden an Stickstoff zugeführt worden (durch Analysen bestimmt im Mittel von 23 Jahren mit 5.6 *kg* pro anno und *ha*) . . .	129 *kg*	129 *kg*	129 *kg*
Dem Boden sind durch die Drainage, abzüglich der in den Niederschlägen enthaltenen Stickstoffmengen, entzogen worden	775 *kg*	662 *kg*	743 *kg*
Der nach 23 Jahren zurückbleibende Stickstoffgehalt des Bodens beträgt	5983 *kg*	10332 *kg*	13316 *kg*
Es sind demnach innerhalb 23 Jahren durch die Drainage dem Boden entzogen worden	11.5 % Stickstoff	6.0 % Stickstoff	5.3 % Stickstoff

Die Felddüngungsversuche.

Die in den nun folgenden vier Kapiteln behandelten Felddüngungsversuche tragen im allgemeinen denselben Charakter. Es wird auf demselben Acker, im wesentlichen auf schwerem Lehmboden, bei derselben Düngung dieselbe Frucht Jahr auf Jahr angebaut. Jeder Anbauversuch zerfällt in mehrere, von einander verschiedene Düngungsversuche, infolgedessen ist jeder Versuchsplan in mehrere Parzellen geteilt, welche ihrerseits durch unbebaute Schutzstreifen von einander getrennt sind.

Abgesehen von den an organischen Stoffen reichen Dungmitteln, wie Stallmist, Rapskuchen, geschnittenes Stroh, kommen folgende künstliche Düngemittel in Betracht:

Das Kali als schwefelsaures Salz und als salpetersaures (Kalisalpeter).

Das Natron als schwefelsaures, kieselsaures und salzsaures Salz.

Magnesia als schwefelsaures Salz.

Kalk als kohlensaures, kieselsaures und in den Superphosphaten als einbasisch phosphorsaures und schwefelsaures Salz.

Die Phosphorsäure, in den Superphosphaten verabreicht.

Die Schwefelsäure, gebunden an Kali, Natron, Magnesia und Kalk.

Die Kieselsäure, gebunden an Natron und Kalk.

Das Chlor im Chlorammonium, im Kochsalz und an Kalk gebunden in den mit Salzsäure fabrizierten Superphosphaten.

Der Stickstoff im Chilisalpeter, in den Ammoniaksalzen (Gemische von schwefelsaurem Ammoniak und Chlorammonium) und als organischer Stickstoff im Rapskuchen.

Der Acker besteht durchweg aus schwerem Lehmboden mit thonigem Untergrund, auf welchen Kreide folgt, er ist reich an Kali und Kalk, während er an Phosphorsäure nur einen mässigen Gehalt (0.075 %) besitzt.

II. Der Weizenanbauversuch.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse des Weizenanbauversuches auf Broadbalkfield vom Jahre 1844 resp. 1852 bis 1893 fasst Verf. in folgendes Resumé zusammen:

1. Die Qualität der Ernteprodukte war auf den alljährlich mit Stallmist behandelten Versuchsparzellen in allen Fällen die beste; durch vollständige Mineraldüngung (Superphosphat, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia) und hohe Stickstoffgaben wurden jedoch im Durchschnitt einer 42jährigen Versuchsperiode zum Teil etwas höhere Erträge erzielt.

2. Einseitige Mineraldüngung (Superphosphat, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia) übte auf die Produktion der Weizenernten keinen erheblichen Effekt aus und erhöhte die auf den ungedüngten Parzellen erhaltenen Erträge an gereinigtem Korn im Durchschnitt einer 42jährigen Versuchsperiode nur um 981—856, d. i. 125 *kg* oder um 15 % des Ertrages.

3. Bei den durch kombinierte Mineral- und Stickstoffdüngung erzielten Erträgen wurde durch Erhöhung der Stickstoffgabe in Form von Ammoniaksalzen von 48 auf 96 *kg* pro Hektar eine Steigerung der Erträge an gereinigtem Korn von 35.3 %, durch die Erhöhung von 96 auf 144 *kg* eine solche von 10.8 % und durch eine weitere Erhöhung von 144 auf 192 *kg* Stickstoff eine Steigerung von 8.6 % wahrgenommen.

4. Bei gleichzeitiger vollständiger Mineraldüngung übte eine Stickstoffgabe im Chilisalpeter annähernd dieselbe Wirkung auf die Rothamsteder Weizenernten aus, als eine solche in Form von Ammoniaksalzen, welche zu der ersteren in einem Verhältnis von 3 : 2 stand.

5. Eine während der Jahre 1844 bis 1851 gegebene Kalidüngung zeigte eine Nachwirkung auf die Weizenerträge, welche sich durch die Durchschnittszahlen einer auf diese Jahre folgenden Versuchsperiode von 21 Jahren zum Ausdruck brachte.

6. Einseitige, fortgesetzte Düngung mit Superphosphat trug wenig dazu bei, um die Weizenernten zu erhöhen, trotzdem gerade der Phosphorsäuregehalt der Rothamsteder Aecker nur ein mässiger ist. Eine alljährliche Düngung mit Superphosphat erhöhte im Durchschnitt einer 42jährigen Versuchsperiode die durch Düngungen mit Ammoniaksalzen hervorgebrachten Weizenernten nur um 12.5 % des Ertrages an gereinigtem Korn, während vollständige Mineraldüngung (s. oben) eine Steigerung von 56.5 % bewirkte.

7. Die Entnahme von Phosphorsäure in den Weizenernten wurde durch die Gegenwart von Natron und Magnesia in der Düngung in einem gleichen Masse begünstigt, während das Kali in dieser Hinsicht eine kräftigere Wirkung zeigte.

8. Eine Stickstoffdüngung mit Ammoniaksalzen übte auf die Ernte des nächsten Jahres keinerlei Nachwirkung aus.

9. Eine im Herbst gegebene Stickstoffdüngung in Form von Ammoniaksalzen erwies sich wegen der durch die Drainage innerhalb der Monate Oktober bis März stattfindenden Stickstoffverluste als unrentabel. Die durch die Drainage eintretenden Stickstoffverluste standen in direkter Beziehung zu der Form des in der Düngung enthaltenen Stickstoffs.



10. Die Versuche über den fortgesetzten Anbau von Weizen, abwechselnd mit Brache ohne Düngung, gaben stets Mehrerträge zu Gunsten der Parzellen „Weizen nach Brache“, auf welchen ohne jede Düngung Jahr auf Jahr Weizenanbau und Brache stetig wechselten. Im Mittel der 36jährigen Versuchsperiode (1856—91) betrugen diese Mehrerträge 38% der Erträge Weizen nach Weizen, ferner 18.5% des Ertrages der alljährlich (durch 42 Jahre hindurch) mit Mineraldünger gedüngten Parzellen, endlich 16% der Durchschnittserträge von Weizen mit Mineraldünger nach Ammoniaksalzen gedüngt.

III. Gersteanbauversuch.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse des Gersteanbauversuches auf Hoosfield vom Jahre 1852 bis 1893:

1. Auf allen Versuchsparzellen, auf den ungedüngten sowohl wie auf den mit künstlichen Düngemitteln gedüngten, ist im Laufe der 42-jährigen Versuchsperiode ein Abnehmen der Erträge zu konstatieren; eine Ausnahme hiervon bilden allein die Erträge auf den alljährlich mit Stallmist gedüngten Parzellen. Bei dem Weizenanbauversuch war dieser Rückgang der Erträge zwar auch beobachtet, aber er trat nicht so allgemein und rapid auf, wie beim fortgesetzten Gersteanbau.

2. In allen in Betracht kommenden Fällen zeigte sich die Sommergerste dankbar für eine Phosphorsäuredüngung, während Düngungen mit Kali, Magnesia und Natronsalzen nur wenig zur Erhöhung der Körnererträge beitrugen.

3. Die höchsten Erträge wurden durch alljährliche Stallmistdüngungen erzielt; diesen kamen diejenigen auf den Parzellen gleich, welche neben einer Superphosphatdüngung eine Stickstoffgabe in Form von Chilisalpeter erzielten.

4. Kalidüngungen bei Gegenwart von löslicher Phosphorsäure zu Gerste haben auf dem Rothamsteder Lehmboden im Vergleich zu Superphosphatdüngungen ohne Kali bei gleicher Stickstoffgabe nur eine grössere Kalientnahme durch das Stroh zur Folge gehabt.

5. Das schwefelsaure Kali blieb in seiner Wirkung auf die Gersteernten hinter dem Gemenge von schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia zurück, denn während die schwefelsauren Salze die Wirkung des Superphosphates bei gleichzeitiger Düngung mit Ammoniaksalzen auf die Körnererträge erhöhten, war dieses dem schwefelsauren Kali allein nicht möglich.



6. Zusätze von Natronsilikat in der Düngung übten auf die Gersteerträge einen günstigen Effekt aus, welcher dann am stärksten hervortrat, wenn in der eigentlichen Düngung keine Phosphorsäure enthalten war.

7. Das Hektolitergewicht der geernteten Gerstekörner wurde in allen in Betracht kommenden Fällen durch Phosphorsäuredüngung erhöht.

8. Die Qualität der Gersteernten war in den einzelnen Jahren vorwiegend abhängig von der Gunst der Witterung und in den verschiedenen Jahren mehr oder weniger grossen Schwankungen unterworfen.

IV. Der Futterrübenanbauversuch.

Die Ergebnisse des Futterrübenanbauversuches auf Barnfield vom Jahre 1876 bis 1893 sind folgende:

1. Die durch die alljährlichen Stallmistdüngungen von 35000 *kg* pro Hektar erzielten Erträge an Futterrüben wurden durch Zugaben von Stickstoff in Gestalt von Chilisalpeter oder Ammoniaksalzen oder in organischer Form als Rapskuchenmehl ganz erheblich gesteigert. Düngungen von Superphosphat bewirkten eine weitere Erhöhung dieser Erträge nur in dem Falle, in welchem die Stickstoffdüngung als Chilisalpeter gegeben wurde.

2. Der Stickstoff im Chilisalpeter übte auf die Produktion von Futterrüben einen grösseren Effekt aus als eine gleiche Stickstoffgabe in Form von Ammoniaksalzen. Der Salpeterstickstoff zeigte sich in den Fällen, in denen es galt, die in der Düngung nicht gebotenen mineralischen Nährstoffe dem Bodenkapital zu entnehmen und zur Produktion auszunutzen, wirksamer als eine mehr als doppelte Menge Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen und organischen Stickstoffes im Rapskuchenmehl.

3. Die Stickstoffdüngungen zeigten (abgesehen von den mit Stallmist behandelten Parzellen) den grössten Effekt zusammen mit schwefelsaurem Kali, Chlornatrium, schwefelsaurer Magnesia und Superphosphat, einen geringeren mit schwefelsaurem Kali und Superphosphat und einen in den meisten Fällen bedeutend schwächeren mit Superphosphat allein.

4. Der Gehalt an Trockensubstanz in den Futterrübenwurzeln steht in enger Beziehung zu den verabreichten Düngungen. Den höchsten Trockensubstanzgehalt besitzen die Rüben, welche auf der alljährlich ungedüngten Parzelle geerntet wurden. Der Aschegehalt beträgt in den Rübenwurzeln ungefähr 1%, der Gehalt an organischer Substanz ist demnach 1% geringer als die gesamte Trockensubstanz. Mit dem Wachsen des Aschegehaltes fällt der an Trockensubstanz. Der Gehalt



an Stickstoff ist am kleinsten in den Rüben, bei welchen zur Zeit der Ernte das Reifestadium am vorgeschrittensten war. Der Gehalt an Zucker beträgt in allen Fällen ungefähr $^2/_3$ der gesamten Trockensubstanz und steht ebenso wie diese im umgekehrten Verhältnisse zum Aschegehalt.

5. Der Salpeterstickstoff erwies sich dem Ammoniakstickstoff gegenüber nicht nur wirkungsvoller auf die Gesamterträge, sondern er diente vorzugsweise dazu, die Produktion an Wurzeln zu erhöhen, während durch Düngungen mit Ammoniaksalzen der Blattwuchs begünstigt wurde.

V. Der Kartoffelanbauversuch.

Die wichtigsten Ergebnisse des Kartoffelanbauversuches auf Hoosfield vom Jahre 1876 bis 1893:

1. Weder durch alljährliche Düngungen mit Superphosphat, schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Natron, schwefelsaurer Magnesia und Chilisalpeter resp. Ammoniaksalzen wurden auf dem Rothamsteder Lehmboden im Durchschnitt der in Betracht kommenden Versuchsperioden jemals mehr als Mittelerträge an Kartoffeln erzielt.

2. Durch fortgesetzte, einseitige Mineraldüngung, Superphosphat einerseits und Superphosphat, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia andererseits, wurden im Durchschnitt einer 18jährigen Versuchsperiode auf dem Rothamsteder Lehmboden grössere Erträge an Kartoffeln erzielt als durch fortgesetzte, einseitige Stickstoffdüngungen in Gestalt von Chilisalpeter oder Ammoniaksalzen.

3. Mit vollständigen Mineraldüngungen, mit Superphosphat, schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia übte eine Stickstoffdüngung in Gestalt von Chilisalpeter dieselbe Wirkung auf die Erträge an Kartoffeln aus wie eine solche in Form von Ammoniaksalzen; dagegen war eine Stickstoffgabe im Chilisalpeter, ohne gleichzeitige Mineraldüngung, von grösserem Erfolge als eine solche in Form von Ammoniaksalzen, und zwar in Hinsicht auf die Gesamterträge, auf den Prozentgehalt an brauchbaren Knollen (grosse und mittlere) und auch auf den Stärkegehalt der Kartoffeln.

4. Der Prozentsatz der Kartoffelerträge an kranken Knollen war, den Einfluss der Witterung ausser Acht gelassen, am höchsten auf den Parzellen, welchen sämtliche Nährstoffe in überaus zureichenden Mengen geboten wurden, und war bei den Kartoffeln dieser Parzellen in trockenen Jahren grösser, als bei den anderen in nassen. Die Bildung der kleinen Kartoffeln scheint mehr da aufzutreten, wo die Pflanze die Nährstoffe

nicht in genügendem Vorrate oder nur einen Teil derselben vorfindet, und ausserdem mit der mechanischen Beschaffenheit des Ackers im Zusammenhange zu stehen, ist aber, abgesehen von diesen Punkten, ebenfalls von dem Einfluss der Jahreszeit abhängig.

5. Das spezifische Gewicht und diesem entsprechend der Gehalt an Trockensubstanz sind um so höher, in um so reiferem Stadium die Kartoffeln geerntet werden konnten. Der Aschengehalt, welcher in umgekehrtem Verhältnisse zum Gehalt an Trockensubstanz in den Kartoffelknollen steht, wird ebenfalls von der Witterung beeinflusst; derselbe ist in nassen Jahren, in welchen die Kartoffeln zur Zeit der Ernte die völlige Reife noch nicht erreicht haben, grösser als in trockenen. Die Stickstoffsubstanz in den Kartoffelknollen scheint in einem anderen Sinne von dem Reifezustand derselben abhängig zu sein als der Gehalt an Trockensubstanz und Asche. Die innerhalb einer fünfjährigen, durch nasse Jahre charakterisierten, Versuchsperiode geernteten Kartoffeln besassen einen niedrigeren Stickstoffgehalt als die innerhalb zweier darauf folgenden fünfjährigen Perioden, welche mehr trockene Jahre enthielten.

6. Durch fortgesetzten Anbau auf demselben Acker scheinen die Kartoffeln stickstoffreicher zu werden oder, was dasselbe ist, der Stärkegehalt in der Trockensubstanz abzunehmen.

7. Der Stärkegehalt der Kartoffeln, welcher im Durchschnitt einer 15jährigen Versuchsperiode auf zehn verschieden gedüngten Parzellen nur den verhältnismässig geringen Schwankungen von 19—22% ausgesetzt war, ist immer da am höchsten, wo in der Düngung die wichtigsten Nährstoffe geboten wurden. Durch Hinzutreten von schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia zu einer Superphosphatdüngung wurde der Stärkegehalt der Kartoffeln nicht wesentlich beeinträchtigt.

VI. Wiesendüngungsversuch.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse des Wiesendüngungsversuches auf Rothamsted vom Jahre 1856 bis 1893 sind folgende:

1. Jede Düngung hatte eine Vereinfachung in der Zusammensetzung der Wiesenflora auf der betreffenden Parzelle zur Folge.

2. Einseitige Stickstoffdüngung in Form von Ammoniaksalzen erwies sich ganz bedeutend unwirksamer auf die Erhöhung der Heuernten als eine solche in Gestalt von Chilisalpeter. Durch beide Düngungen wurde das Wachstum der Gramineen in hohem Masse begünstigt, das der Leguminosen jedoch unterdrückt.

3. Durch Mineraldünger: Superphosphat, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia wurde die Ertragsfähigkeit der betreffenden Wiesenparzelle durch eine erhebliche und innerhalb der ersten zwanzig Versuchsjahre andauernde Zunahme der Gramineen und Leguminosen gesteigert, oder mit anderen Worten: die Heuernten von Jahr zu Jahr nicht nur vergrössert, sondern auch die Qualität des Heues verbessert.

Die Beschaffenheit des durch gemischte Mineraldüngung mit Kali gewonnenen Heues war auch insofern eine verbesserte, als dieselben Gräser, welche auf den Parzellen mit einseitiger Stickstoffdüngung nur einen stark ausgebildeten Blattwuchs von dunkler Farbe zur Schau trugen und kaum zur Blüte gelangten, sich von vornherein sehr kräftig entwickelten und lebhafte Stengel- und Blütenbildungen zeigten.

4. Einseitige Superphosphatdüngung äusserte nur eine geringe Wirkung auf die Heuerträge. In Beziehung auf die Zusammensetzung der Flora blieb die nur mit Superphosphat behandelte Parzelle von allen Versuchsparzellen der ungedüngten am ähnlichsten, nur der Bestand der Gramineen und einiger Wiesenkräuter hatte auf Kosten der Leguminosen etwas zugenommen.

5. Nur eine alljährlich gegebene gemischte Mineraldüngung mit Kali war im Stande, die Mehrerträge an Wiesenheu auf derselben Höhe zu erhalten, eventuell noch mit den Jahren eine gewisse Steigerung derselben zu bewirken, während das Ausbleiben des Kalis in der Düngung ein gleichzeitiges Sinken der Wiesenerträge zur Folge hatte, wobei hervorzuheben ist, dass dieser Rothamsteder Wiesendüngungsversuch auf einer Lehmwiese ausgeführt wurde. Das Fortlassen des Kalis in der Düngung wirkte bereits vom ersten Jahre ab arg deprimierend auf den Gehalt der Flora an Leguminosen.

6. Durch gemischte Mineral- und Stickstoffdüngung (96 *kg* pro *ha*) in Form von Ammoniaksalzen wurde im Durchschnitt einer 20jährigen Versuchsperiode ungefähr die doppelte Menge Heu in den ersten Schnitten produziert als durch eine gleiche Stickstoffdüngung, und ungefähr die 1 und $^1/_2$ fache Menge als durch eine gleiche gemischte Mineraldüngung allein. Das Wachstum der Leguminosen hatte durch gemischte Mineral- und Stickstoffdüngung in Form von Ammoniaksalzen in demselben Masse abgenommen wie durch eine gleiche einseitige Stickstoffdüngung.

7. Eine alljährliche Zugabe von geschnittenem Weizenstroh zur kombinierten Mineral- und Stickstoffdüngung hatte eine Erhöhung der Wiesenheuerträge und eine solche des Gramineenbestandes zur Folge.



8. Durch eine Erhöhung der Stickstoffgabe in Form von Ammoniaksalzen von 96 auf 192 *kg* Stickstoff pro *ha* wurden bei gleich bleibender gemischter Mineraldüngung zwar grössere Erträge an Wiesenheu erzielt, die Beschaffenheit desselben jedoch infolge eines allzuhohen Stickstoffgehaltes, welcher sich durch eine anormale Blattentwicklung auf Kosten der übrigen Pflanzenorgane zur Geltung brachte, vermindert.

9. Durch Zusätze von kieselsaurem Natron und kieselsaurem Kalk zu einer kombinierten Mineral- und Stickstoffdüngung erfuhr der Bestand der Gramineen eine noch weitere Vergrösserung von 94 auf 96 Gewichtsprozent der gesamten produzierten Pflanzenmasse.

10. Eine Stickstoffgabe in Gestalt von Chilisalpeter erhöhte, im Gegensatz zu einer ebenso grossen in Form von Ammoniaksalzen, bei Gegenwart von in beiden Fällen gleichen Mineraldüngungen den Bestand der Gramineen von 86 auf 92 Gewichtsprozent und übte auf den Leguminosenbestand nicht ganz denselben verderblichen Einfluss aus, welch letzterer Umstand sich hauptsächlich in späteren Jahren bemerkbar machte.

11. Bei gleichzeitiger Mineraldüngung mit Kali und einer mässigen Stickstoffgabe (48 *kg* pro *ha*) als Chilisalpeter wurden sowohl quantitativ wie qualitativ befriedigende Resultate erzielt. Bei gleicher Quantität des Ernteproduktes war die Qualität des unter dem Einfluss einer solchen Düngung gewonnenen Heues stets besser als auf den anderen in diesem Falle in Betracht kommenden Parzellen.

12. Eine alljährliche Phosphorsäuredüngung vermochte auch bei gleichzeitiger Anwendung von Stickstoffdüngungen in Form von Ammoniaksalzen nicht, die Heuerträge auf einer Lehmwiese dauernd zu erhöhen, und blieb in ihrer Wirkung überhaupt hinter einer gemischten Mineraldüngung mit Kali ohne jede Stickstoffgabe zurück.

13. Das Fortlassen des Kalis aus einer kombinierten Mineral- und Stickstoffdüngung hatte ein Sinken in den Heuerträgen, eine weitere Zunahme des Gramineenbestandes, aber auch zugleich eine Verschlechterung in der Beschaffenheit des Heues zur Folge, welch letzterer Umstand dadurch hervorgerufen wurde, dass, nachdem die Kalidüngung aufhörte, sich der Habitus der Gräser veränderte, der Blattwuchs sich üppiger gestaltete und der Zeitpunkt der Reife hinausgeschoben wurde.

14. Bei den in beiden Fällen gleichen Phosphorsäuredüngungen schien durch Anwendung von Kalisalpeter mehr das Wachstum der Gramineen, durch Anwendung von Kalisulfat und Chilisalpeter mehr das der Leguminosen begünstigt zu werden.

15. Der Einfluss der Stallmistdüngung äusserte sich auf die Zusammensetzung der Wiesenflora in der Weise, dass die Gesamtmenge der Gramineen vergrössert, diejenige der gemischten Wiesenkräuter und der Leguminosen verkleinert wurde.

VII. Versuche über den Anbau von Leguminosen. — Arbeiten über Stickstoffassimilation.

Die Leguminosenanbauversuche, welche schon im Jahre 1847 auf Geescroftfield-Rothamsted begannen, führten wohl zu interessanten Ergebnissen, z. B. dass Mineraldüngungen, besonders kalihaltige, die Erträge bedeutend erhöhten und auch von einer gewissen andauernden Nachwirkung waren, dass ferner der zu oft wiederholte Anbau ein und derselben Leguminosenart auf demselben Felde leicht ein Verkümmern derselben verursacht, dem durch keinerlei Düngung abzuhelfen ist. Das interessanteste Ergebnis dieser Feldversuche war jedoch dasjenige, dass gewisse Leguminosenarten (besonders Vicia sativa und Medicago sativa) in dem sich steigernden Ernteertrag und in dem Boden, welchen sie durch die Ernterückstände von Jahr zu Jahr an organischer Stickstoffsubstanz anreicherten, mehr Stickstoff lieferten, als ihnen in dem Stickstoffreservoir des Bodens (beziehungsweise in der Düngung) geboten wurde. Hierbei ist anzumerken, dass Düngungen mit Ammoniaksalzen einen äusserst geringen Einfluss auf die Leguminosenernte ausübten, während Chilisalpeter eine etwas bessere Wirkung hatte. Woher nahmen nun die Leguminosen ihren Stickstoffreichtum, wenn derselbe denjenigen übertraf, welcher ihnen in der Ackerkrume geboten werde? Diese Frage blieb noch lange Zeit unbeantwortet. Die unsichtbare Stickstoffquelle wurde zwar in der Atmosphäre vermutet, und dahin zielende erste Versuche auf Rothamsted schon im Jahre 1857 ins Werkgesetzt, indes führten diese Versuche zu negativem Resultat, eine Assimilation des Stickstoffes der Luft durch Papilionaceen u. a. Gewächse konnte nicht nachgewiesen werden.

Erst die klassischen Versuche von Hellriegel und Wilfarth brachten plötzlich Klarheit in diese so lange Zeit hindurch offen gelassene Frage. Nunmehr konnte auch in Rothamsted von Gilbert und Lawes auf Grund sachkundiger, exakter Versuchsanstellung in den Jahren 1888 bis 1891 die Hellriegel'sche Theorie bestätigt werden, der Stickstoff der Luft war als die bisher rätselhafte Stickstoffquelle der Leguminosen nachgewiesen.

Im Anschluss hieran gedenkt Verfasser auch der Topfversuche auf Rothamsted, d. h. der Arbeiten über Stickstoffassimilation. Das Resultat dieser Arbeiten scheint zu der Annahme zu berechtigen, dass Leguminosen in sogenannter Symbiose mit niederen Organismen leben, die zwar dem Zellsaft derselben die Mineralstoffe als Nahrung entnehmen, dafür aber ihre Wirtpflanze reichlich mit wertvollem Stickstoff versorgen, indem sie den freien Stickstoff der Atmosphäre fixieren, zu assimilierbaren Verbindungen verarbeiten und der höheren Pflanze zur Verfügung stellen, und dass, sobald einmal die Papilionaceen im vorgeschrittenen Stadium der Entwickelung ihre Wurzelzellen gleichsam an die Knöllchenbakterien (Rhizobium) vermieten können, die Pflanzen selbst keiner Stickstoffdüngung zu weiterem Wachstum mehr bedürftig sind. Leguminosen mit längerer Lebensdauer scheinen immer wieder mit neuen Wurzelknöllchen versehen zu werden, welche die Funktionen der absterbenden übernehmen und der Pflanze die Quelle des atmosphärischen Stickstoffes zugänglich erhalten.

VIII. Der Fruchtfolgeversuch.

Im System des Ackerbaubetriebes bildet der Fruchtwechsel ein wesentliches Moment. Das Wesen jedes Fruchtwechselsystems besteht in dem abwechselnden Anbau von Halm- mit Hackfrüchten und Futterpflanzen (Schmetterlingsblütlern) und die vierfeldrige, sogenannte Norfolker Fruchtfolge: Wurzelfrüchte, Sommergetreide, Klee und Wintergetreide, bildet demnach die Grundlage für jedes weiter ausgebaute System. Aus dem ganzen angesammelten Zahlenmaterial der Rothamsteder Feldversuche kann oder muss vielmehr das Resumé gezogen werden, dass das Boden- bezw. Düngerkapital in einem ganz bedeutend höheren Massstabe zur Produktion herangezogen und ausgenutzt wird, wenn vier Früchte, den Familien der Gramineen, Cruciferen und Leguminosen angehörend, in vierjährigem Turnus miteinander abwechseln, als wenn dieselben ununterbrochen Jahr auf Jahr auf demselben Acker angebaut werden. Diese sich in dieser Richtung hauptsächlich bei den Leguminosen- und Weizenernten geltend machenden Vorzüge sind um so bemerkenswerter, als die Düngungen beim fortgesetzten Anbau dem Acker alljährlich einverleibt, während im vierjährigen Turnus dieselben Düngungen in jedem vierten Jahre angewandt wurden. [185] Schenke.

Ueber die Zusammensetzung und den landwirtschaftlichen Wert der Thomasschlacken.

Von **G. Paturel.**[1])

Nachdem der Verf. auf den hohen, immer mehr anerkannten Düngerwert des Thomasmehls hingewiesen, erinnert er an die Beobachtungen von Hilgenstock und die Untersuchungen von Otto, die die in den Schlackendrusen zuweilen sich vorfindenden Krystalle als Tetracalciumphosphat erkannten. Während Otto die Thomasschlacke für ein Gemisch von Tetracalciumphosphat mit Calciumsilicat und freiem Calciumoxyd hielt, waren verschiedene französische Forscher anderer Meinung. Hancrise und Souris, ebenso Muntz und Girard bezeichneten sie als ein Gemisch von Eisen- nnd Aluminiumphosphat, löslich in Ammoncitrat, und unlöslichem Tricalciumphosphat. Bernard endlich hielt die Thomasmehle nur für stark basisches Calciumsilicat, worin Tricalciumphosphat oder vielleicht Metaphosphat im Zustand molekularer Feinheit ausgeschieden ist.

Um die Konstitution der Thomasmehle aufzuklären, untersuchte der Verf. fünf verschiedene französische Schlacken, die er selbst auf den üblichen Feinheitsgrad gebracht hatte.

Die Schlacken hatten folgende Zusammensetzung:

	Creusot	Hennebont A	Hennebont B	Longwy	Valenciennes
Kieselsäure	7.84	6.04	11.00	7.74	10.44
Phosphorsäure	14.94	19.20	19.34	17.12	18.18
Kalk	52.00	41.32	43.43	52.26	47.70
Magnesia	3.01	5.40	7.15	4.70	3.74
Eisenoxyd	16.42	18.26	15.10	11.25	12.97
Thonerde u. Manganoxyd	5.79	9.28	4.07	6.93	6.97

Nimmt man an, dass die gesamte Phosphorsäure als Tetracalciumphosphat und die gesamte Kieselsäure als Calciumsilicat und der übrige Kalk in freiem Zustande als Calciumoxyd vorhanden sei, so erhält man folgende Werte:

	Creusot	Hennebont A	Hennebont B	Longwy	Valenciennes
Kalk als Silicat	7.31	5.63	10.29	7.22	9.74
Kalk als Tetraphosphat	23.56	30.28	30.50	27.00	28.68
Freier Kalk	21.13	5.91	2.55	18.04	9.28

[1]) Anal. agronom. 1896, T. 22, p. 497.

Der Verf. versucht nun zu erweisen, dass der Kalk in den Thomasmehlen thatsächlich so verteilt ist, wie die vorstehende Zusammenstellung zeigt, indem er den freien Kalk durch die Analyse direkt bestimmt. Auskochen mit Wasser und Digestion mit Zuckerlösung führte nicht zum Ziel, als ausgezeichnet erwies sich dagegen das im grossen beim Ammoniaksodaprozess ausgeführte Verfahren, die Digestion mit Ammonchlorid, wobei sich leicht lösliches Calciumchlorid und freies Ammoniak bildet: 1 *g* Thomasmehl wird mit einer Lösung von 10 *g* Ammonchlorid in 200 *ccm* Wasser übergossen und vier Tage unter häufigem Umschütteln stehen gelassen. Man filtriert ab und verfährt mit dem Rückstand nochmals in gleicher Weise. Der in Lösung gegangene Kalk wird bestimmt. Auf diese Weise gelang es allerdings, aus den Thomasmehlen Kalkmengen zu lösen, die nur wenig niedriger waren als die oben berechneten.

Ein Gemisch von Tricalciumphosphat und Eisenphosphat neben Calciumsilicat und freiem Kalk können die Thomasmehle nicht sein, denn dann würde viel mehr freier Kalk in den untersuchten Schlacken übrig bleiben, als trotz wiederholter Versuche zu lösen gelang. Es bleibt also für den Verf. erwiesen, dass die Thomasmehle im wesentlichen aus Tetraphosphat, Calciumsilicat und einem Ueberschuss an freiem Kalk bestehen, der von 2—20% schwankt.

Der Verf. beschäftigt sich sodann mit der von P. Wagner angegebenen Methode zur analytischen Bestimmung der von den Pflanzen assimilierbaren Phosphorsäure in den Thomasmehlen, der sogenannten citratlöslichen Phosphorsäure. Er weiss, dass die Bewertung der Thomasmehle nach ihrem Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure von den deutschen agrikulturchemischen Versuchsstationen seit mehreren Jahren angenommen ist, die Zusammensetzung der Wagner'schen Citratlösung giebt er aber nicht ganz richtig an: Seine Lösung enthält etwas mehr Ammoniak und etwas weniger freie Citronensäure als die Wagner'sche. Die Löslichkeit der untersuchten fünf Thomasmehle schwankt zwischen 65.5 (Creusot) und 84 (Hennebont B.) Prozent der Gesamtphosphorsäure. Der Verf. hält aber nicht die Kieselsäure, sondern den Kalk für den wesentlichsten Faktor für die verschiedene Citratlöslichkeit. Ferner zeigt er auch durch den Versuch die bekannte Thatsache, dass die Menge der in Lösung gehenden Phosphorsäure ganz von der Art des Verfahrens abhängt. Bei genügend langer Einwirkung löst die Wagner-sche Citratlösung in vielen Fällen alle oder wenigstens fast alle Phosphorsäure der Thomasmehle auf.

Alles in allem, fährt der Verf. fort, scheint mir die Wagner'sche Lösung nicht immer die zu erwartende Düngerwirkung der Thomasmehle anzuzeigen, in den notorisch kalkarmen Böden der Bretagne wenigstens sind die kalkreichsten Thomasmehle, „im Gegensatz zu Wagners Ansicht" auch die wirksamsten. (Der Verf. scheint also — anders lässt sich seine Ausführung gar nicht verstehen — ganz ausser Acht zu lassen, dass zwischen der Phosphorsäurewirkung eines Thomasmehls und seiner gesamten Düngerwirkung, bei der als sehr wesentlicher Faktor der Kalk in Betracht zu ziehen ist, denn doch ein grosser Unterschied besteht. Die „Wagner'sche Methode giebt keine befriedigenden Resultate," diese bündige Schlussfolgerung, im wesentlichen abgeleitet aus einigen an fünf Thomasmehlen gemachten analytischen Studien, wird wohl dem Erfolg von Wagner's und anderer deutschen Forscher Jahre hindurch fortgesetzten Arbeiten nicht viel Eintrag thun. D. Ref.).

Der Verf. beschreibt nun noch die Ergebnisse der Behandlung seiner fünf Thomasmehlproben mit ammoniakalischer Ammoncitratlösung und zeigt, dass bei fortgesetzter Einwirkung derselben schliesslich fast alle Phosphorsäure in Lösung geht im Gegensatz zu der Phosphorsäure des Tricalciumphosphats.

Endlich hat der Verf. nochmals die bekannte Thatsache experimentell geprüft, dass das Thomasmehl besonders auf kalkarmen, saurem Boden die Nitrifikation erheblich fördert. [115] Neubauer.

Tierproduktion.

Ueber den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Luft auf den Stoffwechsel.

Von **Paul v. Terray.**[1])

Der Verf. hat über dieses schon oft behandelte Thema weitere Versuche angestellt, die ihn u. A. zu folgenden Ergebnissen geführt haben:

1. Der gesamte Stoffwechsel ist innerhalb weiter Grenzen unabhängig von der Zusammensetzung der eingeatmeten Luft. Bei den Experimenten des Verf. schwankte der Sauerstoffgehalt zwischen 10.5 und 87 %, ohne dass sich die Mechanik der Respiration änderte.

[1]) Chem. Zeitung No. 6, 1897, Seite 47; Referat. (Arch. physiol. 1896, 65, 383.)



2. Bei 10.5% Sauerstoffgehalt änderte sich die Mechanik der Respiration, indem die Respiration tiefer wurde, die Atemgrösse zunahm, die Zahl der Respirationen zu wachsen begann.

3. Diese Veränderung der Atmung ist ein Zeichen dafür, dass hier die Sauerstoffzufuhr zu den Geweben schon eine mangelhafte ist, die alveoläre Sauerstoffspannung hat bedeutend abgenommen, das Hämaglobin vermag unter den normalen Atembedingungen nicht mehr soviel Sauerstoff aufzunehmen, dass sich sämtliche Faktoren der Respiration normal abspielen.

4. Der Stoffwechsel ändert sich unter 10.5% Sauerstoffgehalt schon wahrnehmbar, die Sauerstoffausscheidung zeigt unter diesem Grenzpunkte seltener eine geringe Abnahme, häufiger eine wahrnehmbare Steigerung, die CO_2-Ausscheidung wächst mit sehr wenigen Ausnahmen.

5. Bei 5.25% O und darunter scheiden in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Tiere mehr Stickstoff aus, als sie mit der Nahrung aufnehmen.

6. Der gesteigerten N-Bildung analog ist in solchem Falle auch die CO_2-Produktion gesteigert, doch ist sowohl die gesteigerte Stickstoff- als auch Kohlensäure-Produktion nicht hochgradig.

7. Bei O-Mangel verändert sich der Stoffwechsel nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ, indem die in grösserer Menge zerfallenden organischen Verbindungen nicht in die Endprodukte des Stoffwechsels umgebildet werden, sondern es treten intermediäre Stoffwechselprodukte im Blute auf und gehen von da in den Harn. Dies bestätigt der Umstand, dass Verf. bei Sauerstoffmangel im Harn des Kaninchens und des Hundes viel Milchsäure, in dem des Hundes viel Oxalsäure fand. Die im Blute in reichlicher Menge zirkulierende Milchsäure und Oxalsäure setzen die Alkalinität des Blutes herab, treiben aus demselben die CO_2 aus und gestalten hierdurch die physikalischen Bedingungen der CO_2-Ausscheidung günstiger.

8. Unter dem Einflusse des Sauerstoffmangels ändert sich die Reaktion des Kaninchenharns, der gewöhnlich alkalische Harn ändert sich in sauren um.

9. Obwohl die CO_2-Ausscheidung innerhalb weiter Grenzen unabhängig von der Sauerstoffaufnahme ist, so führt doch eine stark unter 10.5% gehende Beschränkung der Sauerstoffaufnahme zu gesteigerter CO_2-Ausscheidung, deren Ursache zum Teil wenigstens die gesteigerte CO_2-Produktion ist.



10. Je mehr der Sauerstoffgehalt der eingeatmeten Luft unter 10.5 % sinkt, desto stärker treten die auf eine mangelhafte Versorgung der Gewebe mit O deutenden Erscheinungen in den Vordergrund, die hauptsächlich in der Zunahme der Atemgrösse und in der Erhöhung des respiratorischen Quotienten bestehen.

11. Der Grund der in grosser Menge auftretenden Milchsäure kann nicht allein die Abnahme der Leberfunktion sein, sondern in erster Linie die mangelhafte Versorgung der Gewebe mit Sauerstoff, welcher verursacht, dass der in grösserer Menge zerfallende organische Stoff nicht in die Endprodukte des Stoffwechsels umgebildet wird, sondern auf einer intermediären Umbildungsstufe stehen bleibt.

12. Mit grosser Wahrscheinlichkeit glaubt Verf. auf Grund seiner Untersuchungen darauf schliessen zu dürfen, dass sich im Harne des Menschen, Kaninchens und Hundes auch unter normalen Verhältnissen spärlich Milchsäure findet.

13. Oxalsäure fand Verf. unter normalen Verhältnissen im Hundeharn auch dann, wenn deren Quelle nicht die Nahrungsmittelaufnahme bilden konnte, dieselbe ist mithin ein normales Produkt des Stoffwechsels.

14. Die Zunahme des Sauerstoffgehaltes der eingeatmeten Luft beim Kaninchen bis 75 %, beim Hunde bis 87 % O, rief keine konstante und gut wahrnehmbare Veränderung im Stoffwechsel hervor; bei höheren Graden derselben nahm Verf. eine geringe Abnahme wahr, welche die Grenze der physiologischen Schwankung etwas überschritt.

15. Da der Organismus bei Sauerstoffmangel den O der Luft besser ausnutzt als beim Atmen in normaler Atmosphäre, so deutet dieses darauf hin, dass unser Organismus zu seiner Erhaltung keiner solchen Atmosphäre bedarf, die so reich an O ist, wie unsere Atmosphäre bei 760 *mm* Barometerdruck.

16. Unter dem Einflusse von 2.69 % sauerstoffhaltiger Luft traten schon nach einigen Minuten Erscheinungen hochgradiger Asphyxie beim Kaninchen und Hunde auf, sodass der Versuch unterbrochen werden musste.

17. Zwischen 10.5 und 87 % O bestand das Leben ohne wahrnehmbare Störung.

18. Bei Sauerstoffmangel fand Verf. im Harn sowohl des Kaninchens wie des Hundes stets Eiweiss. Traubenzucker konnte Verf. nur einmal im Hundeharn nachweisen.

19. Unter dem Einflusse des O-Mangels nahm die Harnmenge des Kaninchens immer, die des Hundes häufig ab.

20. Nach Einatmen von sauerstoffreicherer Luft als normal sah Verf. zuweilen eine Zunahme der Harnmenge. [69] Lemmermann.



Vergleichende Untersuchungen über den Nähr- und Preiswert von eingemieteten Zuckerrübenschnitzeln und von Futterrüben.

Von **M. Paul Gay.**[1])

Nachdem die stetig fallenden Zuckerpreise die Zuckerfabriken nötigten, auch die Preise für gelieferte Rüben fortwährend herabzusetzen bis zu dem Grade, dass der Gewinn beim Anbau von Zuckerrüben in vielen Fällen gleich Null wurde, drängte sich immermehr die Frage auf, ob man diese Kultur nicht lieber völlig aufgeben solle. Ein Hauptgrund, welcher den Anbau von Zuckerrüben immer noch vorteilhaft erscheinen liess, war der Umstand, dass den Landwirten an Stelle der gelieferten Rüben eine entsprechende Menge Diffusionsschnitzel geboten wurde. Diese Schnitzel hielt man allgemein für ein eminent billiges Futtermittel, dessen Beschaffung von den Landwirten eifrigst angestrebt wurde. Als nun aber infolge der Zuckerkrise zahlreiche Fabriken ihren Betrieb einstellen mussten, und somit die erforderliche Menge Schnitzel nicht mehr zu Gebote stand, mussten vielfach als Ersatz derselben Futterrüben verwandt werden. Aus diesem Grunde fragte man sich, ob ein derartiger Ersatz nicht durchweg angängig sei, und von einer grossen Anzahl von Landwirten wurden insbesondere zwei Fragen gestellt, deren Beantwortung Verf. sich als Thema vorliegender Abhandlung stellte. Die Fragen lauten in der vom Verf. präzisierten Fassung:

1. Welches der beiden Futtermittel, Diffusionsschnitzel oder Futterrübe, liefert die gleiche Menge Trockensubstanz zum billigeren Preise?
2. Welches der beiden Futtermittel besitzt, auf die gleiche Menge Trockensubstanz bezogen, den grösseren Nährwert?

Er fügte noch selbst als dritte Frage hinzu:

3. Uebt die Fütterung mit Schnitzeln einen ungünstigen Einfluss auf den Geschmack der Kuhmilch aus?

I. Zur Berechnung des Einkaufspreises der Schnitzel-Trockensubstanz geht Verf. aus von einem mittleren Preise von 4 fr. pro 1000 *kg* frischer Schnitzel, wie sie mit einem Wassergehalt von 90—92 % von den Fabriken geliefert werden. In diesem Zustande aber gelangen die Schnitzel nur selten zur Verfütterung, meist werden dieselben erst längere Zeit eingemietet und erleiden durch Wasserverlust und Gärung eine durchgreifende Veränderung, so dass es zweckmässig erscheint, den Preis der Trockensubstanz in den eingemieteten Schnitzeln zu be-

[1]) Ann. agronomiques 1897, No. 4, S. 145.

stimmen. Dazu musste zunächst durch einen praktischen Versuch ermittelt werden, wie gross die Gewichtsabnahme bei diesem Verfahren ist.

In einer rechteckigen ausgemauerten Grube wurden unter den für die Konservierung günstigsten Bedingungen 11710 *kg* frischer Schnitzel eingemietet und vom 8. Dezember bis zum 1. Februar sich selbst überlassen. Am Ende dieser Zeit besass die Masse ein Gewicht von 7805 *kg*, hatte also 3905 *kg* oder rund 33% an Gewicht verloren.

Man könnte nun annehmen, diese Gewichtsabnahme sei nur auf Rechnung des Wasserverlustes zu setzen, und die eingemieteten Schnitzel seien wesentlich reicher an Trockensubstanz geworden. Das Irrige dieser Ansicht geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

	Wasser	Trockensubstanz	Proteïn	Rohfett	Stickstofffreie Extraktivstoffe	Rohfaser	Asche
Frische Schnitzel .	91.12%	8.88%	0.77%	0.10%	5.70%	1.32%	0.99%
Eingemietete Schnitzel . . .	91.92 „	8.08 „	0.83 „	0.15 „	4.95 „	1.63 „	0.52 „

Infolge der Einmietung hat der Wassergehalt also nicht ab, sondern zugenommen, und die Menge der Trockensubstanz ist von 8.88% auf 8.08% gefallen. Dies erklärt sich aus tiefgreifenden Aenderungen der ganzen Masse durch Gärungserscheinungen, bei denen Kohlenhydrate in Alkohol und Kohlensäure zerfallen, während Proteïn und Extraktivstoffe in lösliche Modifikation übergehen und mit dem Ablaufwasser fortgeschwemmt werden.

Den Gesamtverlust, welchen die Schnitzel durch das Einmieten erleiden, ersieht man aus folgender Tabelle:

	Wasser *kg*	Trockensubstanz *kg*	Proteïn *kg*	Rohfett *kg*	Stickstofffreie Extraktivstoffe *kg*	Rohfaser *kg*	Asche *kg*
11 710 *kg* frischer Schnitzel enthalt.	10670.740	1039.260	90.147	12.380	666.273	154.550	115.910
7805 *kg* eingemieteter Schnitzel enthalten . . .	7174.355	630.645	64.781	11.107	386.347	127.225	40.585
Verlust infolge des Einmietens . .	3496.385 = 33%	408.615 = 38%	25.366 = 28%	0.673 = 5%	279.926 = 42%	27.325 = 17%	75.325 = 64%

An den Verlusten sind sämtliche Bestandteile der Trockensubstanz beteiligt.

Aus den 11710 *kg* frischen Schnitzeln, welche bei dem Durchschnittspreise von 4 fr. pro 1000 *kg* 46.85 fr. kosten, entstehen 7805 *kg*



eingemietete Schnitzel. 1000 *kg* der letzteren haben also einen Preis von 6 fr. Dazu kommen die Kosten der Konservierung mit 0.15 fr. pro 1000 *kg* frischer Schnitzel, so dass sich ein Gesamtpreis von 6.20 fr. pro 1000 *kg* eingemieteter Schnitzel herausstellt, ungeachtet der Transportkosten von der Fabrik zum Gutshofe. Jedenfalls folgt hieraus schon von vornherein, wie falsch es ist, wenn die Landwirte, in der Meinung, durch die Einmietung hätten die Nährstoffe in den Schnitzeln eine erhebliche Steigerung erfahren, den Fabriken den enormen Preis von 8—10 fr. pro 1000 *kg* eingemietete Schnitzel zahlen.

Wenn nun 1000 *kg* eingemieteter Schnitzel mit 8.08 % Trockensubstanz 6.20 fr. kosten, so haben 100 *kg* Trockensubstanz in denselben den Preis von **7.60 fr.**, abgesehen von den Transportkosten.

Im Anschlusse an vorstehende Berechnung teilt Verf. alsdann noch ein einfaches, von ihm selbst erprobtes Mittel zur Vermeidung der Nährstoffverluste bei der Konservierung mit. Er empfiehlt, bei der Einmietung Schichten von frischen Schnitzeln und Schichten von Spreu, Häcksel und sonstigen Strohabfällen abwechseln zu lassen, so dass auf 90 *kg* Schnitzel etwa 10 *kg* dieser Abfälle kommen.

Die staubtrockene Spreu bindet begierig das Wasser der Schnitzel und erhält somit die Nährstoffe, die andernfalls mit dem Ablaufwasser fortgeschwemmt worden wären. Gleichzeitig wird auch der Wert der beigemischten Strohabfälle erhöht, indem diese rohfaserreichen, schwer verdaulichen Futtermittel durch die Gärung in eine leichter resorbierbare Form übergehen.

Der Preis der Trockensubstanz in den Futterrüben wurde auf Grund zehnjähriger Erfahrungen mit dem Anbau der Rübe „Tankard" berechnet. Diese Rübe hatte im Durchschnitt einen Ertrag von 65000 *kg* pro 1 *ha* ergeben. Bei einem Trockensubstanzgehalte der Rüben von 12.7 % hatte also 1 *ha* 8255 *kg* Trockensubstanz geliefert. Um eine solche Ernte zu erzielen, waren folgende Ausgaben erforderlich gewesen:

Feld-Arbeit, Eggen, Walzen, Säen	101.00	fr.
Dünger, Aufladen, Standgeld, Transport	101.60	„
Saat (15 *kg* à 0.85 fr.)	12.75	„
Hacken	65.00	„
Ernte und Aufladen	50.00	„
Transport zum Gute	35.00	„
Einmieten	10.00	„
Zerkleinern	10.00	„
Pachtzins, Steuern	120.00	„
Reparatur der Gerätschaften (pro *ha*)	9.00	„
Ergänzung des Inventars (pro *ha*)	7.00	„
Allgemeine Unkosten (Wege, Baulichkeiten)	35.00	„
Summa:	556.35	fr.

8255 *kg* kosten rund 556 fr., also stellen sich 100 *kg* Trockensubstanz in den Futterrüben auf **6.70 fr.** Die Trockensubstanz stellt sich hier also erheblich billiger als in den eingemieteten Diffusionsschnitzeln. Es würde voreilig sein, hieraus ohne weiteres zu schliessen, es sei rationeller, Futterrüben zu verwenden. Um den Wert eines Futtermittels zu bestimmen, genügt nicht allein die Kenntnis des Einkaufspreises, sondern in erster Linie ist der Nährwert zu berücksichtigen.

II. Der Nährwert von Schnitzeln und Futterrüben.

Derselbe wurde durch Fütterungsversuche mit Hammeln bestimmt. Zu den Versuchen dienten dieselben eingemieteten Schnitzel, deren Zusammensetzung im vorigen Abschnitt angegeben wurde und die Futterrübe Tankard. Es wurden zwei Gruppen von je fünf fast gleich schweren Hammeln gebildet. Alle erhielten zunächst dasselbe Futter. Die Tagesration setzte sich zusammen aus: 3 *kg* Futterrüben, 0.5 *kg* Futtererbsen, 0.5 *kg* Haferstroh und 0.024 *kg* Strohspreu; in dieser Futtermenge waren an Nährstoffen enthalten: 2.813 *kg* Wasser, 1.211 *kg* Trockensubstanz, 0.151 *kg* Proteïn, 0.0483 *kg* Rohfett, 0.635 *kg* Kohlenhydrate, 0.271 *kg* Rohfaser und 0.106 *kg* Asche. Das Nährstoffverhältnis betrug 1 : 4.5.

Während bei der ersten Gruppe dieses Futter beibehalten wurde, ersetzte man bei der zweiten die Rüben ganz allmählich durch eine entsprechende Menge Schnitzel, welche dieselbe Menge Trockensubstanz enthielt, so dass schliesslich an Stelle der 3 *kg* Rüben 4.5 *kg* Schnitzel getreten waren. Die Tiere nahmen das neue Futter ohne Schwierigkeit.

An Nährstoffen enthielt dasselbe:

4.315 *kg* Wasser, 1.211 *kg* Trockensubstanz, 0.141 *kg* Proteïn, 0.0513 *kg* Rohfett, 0.601 *kg* Kohlenhydrate, 0.318 *kg* Rohfaser und 0.1 *kg* Asche. Das Nährstoffverhältnis betrug hier 1 : 4.6. Beide Futtermischungen waren also ganz analog zusammengesetzt.

Nach einer Uebergangszeit wurde am 14. Dezember 1896 der eigentliche Versuch begonnen und zunächst das Gewicht beider Gruppen festgestellt:

Die fünf Tiere der Schnitzelgruppe wogen zusammen 250 *kg*
diejenigen der Rübengruppe „ „ 268 *kg*

Nach 14tägiger Dauer des Versuches, während welcher die gereichten Futtermengen stets ohne Rest verzehrt worden waren, betrug das Gewicht:

der Schnitzelgruppe . . . . 269.5 *kg*
das der Rübengruppe . . . . 279.5 *kg*

Die erstere zeigte also eine Gesamtgewichtszunahme von 19.5 *kg*, die letztere nur eine solche von 11.5 *kg*. Um in einwandfreier Weise zu studieren, ob diese verschiedene Zunahme ausschliesslich durch die verschiedene Futtermischung veranlasst worden war, und ob dieselbe nicht etwa individuellen Unterschieden der Tiere zuzuschreiben sei, wurden die beiden Gruppen gegeneinander umgetauscht, und diejenige, welche zuerst Rüben erhalten hatte, nunmehr mit Schnitzeln gefüttert und umgekehrt. Es zeigte sich nun unerwarteter Weise, dass nach 13tägiger Dauer dieser Fütterung überhaupt keine Zunahme stattgefunden hatte, dass vielmehr beide Gruppen leichter geworden waren, und zwar hatte die Schnitzelgruppe 2 *kg*, die Rübengruppe 5 *kg* an Gewicht verloren. Der Grund für diese Erscheinung lag nach Verf. in der rauhen Witterung, welche während des zweiten Versuchs herrschte. Immerhin lassen sich auch diese Resultate, da beide Gruppen unter denselben Einflüssen standen, für die Beurteilung des Nährwertes verwenden. Auch hier wie in Versuch 1 hat sich die Fütterung mit Schnitzeln als die vorteilhaftere erwiesen, denn während die Gewichtsabnahme bei Rübenfütterung 5 *kg* betrug, erreichte dieselbe bei Darreichung von Schnitzeln nur 2 *kg*. Durch Vereinigung beider Versuche ergiebt sich:

Bei Schnitzelfütterung betrug die Gewichtszunahme insgesamt 19.5 minus 2 = 17.5 *kg*, bei Rübenfütterung hingegen nur 11.5 — 5 = 6.5 *kg*. Das bedeutet zu Gunsten der Schnitzel eine Mehrzunahme von 11 *kg*. Daraus folgt in der That, dass den Schnitzeln ein weit höherer Nährwert als den Futterrüben zukommt. Die Erklärung dieser Thatsache liegt auf der Hand. Der höhere Nährwert beruht offenbar in der grösseren Verdaulichkeit der Nährstoffe, welche durch tiefgreifende Zersetzung und Lockerung der Zellen infolge der Fermentation bedingt wurde. Um nun festzustellen, ob die Verwendung von Schnitzeln vorteilhafter sei, berechnete Verf., in wie weit der höhere Nährwert derselben den höheren Preis der Schnitzeltrockensubstanz aufzuwiegen vermöge. Bei Vernachlässigung der übrigen Bestandteile des Futters, welche ja in beiden Versuchen identisch waren, wurden während der 27tägigen Versuchsdauer im ganzen verabreicht 27 × 4.5 *kg* = 121.5 *kg* Schnitzel. Darin waren enthalten 9.817 *kg* Trockensubstanz, die bei einem Preise von 7.6 fr. pro 100 *kg* auf 0.75 fr. zu stehen kommen. An Rüben wurden 27 × 3 = 81 *kg* verfüttert, mit 9.873 *kg* Trockensubstanz. Diese Menge Trockensubstanz kostet bei einem Preise von 6.7 fr. pro 100 *kg* = 0.65 fr.

Die Fütterung mit Schnitzeln hatte sich demnach für die Dauer

des Versuches um 0.1 fr. teurer gestellt als die Rübenfütterung. Dieser Mehrausgabe von 0.1 fr. steht aber ein Mehrertrag an Lebendgewicht von 11 *kg* gegenüber. Dieselbe ist also reichlich wieder eingebracht worden. Es folgt also: Die Verwendung der Diffusionsschnitzel ist weit rationeller als die der Futterrüben.

III. Bezüglich des Einflusses der Schnitzelfütterung auf die Beschaffenheit der Kuhmilch kommt Verf. zu dem Schlusse: Die Verfütterung gut konservierter Diffusionsschnitzel übt weder auf Qualität noch Quantität der produzierten Milch irgend welchen nachteiligen Einfluss aus. [129] Beythien.

Pflanzenproduktion.

Beiträge zur Physiologie der Keimung.

Von **J. Grüss.**[1])

Verfasser beschreibt zunächst eine mikrochemische Reaktion zur Erkennung diastatischer Enzyme im Pflanzengewebe, die im wesentlichen auf der bereits von Schönbein 1868 aufgefundenen Einwirkung von Guajak-Wasserstoffsuperoxyd auf Diastase beruht. Man legt das zu untersuchende Objekt 10—15 Minuten in eine frisch bereitete, hellbraune Lösung von Guajak in absolutem Alkohol und entfernt dann von demselben den Alkohol durch Abdunstung. Befeuchtet man nun die trockene Oberfläche mittels eines Pinsels mit Wasserstoffsuperoxyd, so erscheint alsbald in den Zellen, wo Diastaseferment zugegen ist, ein prächtig blauer Niederschlag. Von den Objekten lassen sich bei entsprechender Sorgfalt Schnittpräparate herstellen, die man in Paraffinöl einbettet.

Bei Anwesenheit von Gerbstoffen in einem Gewebe muss man dasselbe zur Entfernung dieser Stoffe genügend lange mit Alkohol und Aether behandeln, bevor man die angegebene Methode anwendet. Störungen der Reaktion können ferner stattfinden durch gewisse Eiweisskörper, welche begierig den Sauerstoff aufnehmen und dadurch das oxydierte Guajak reduzieren und schliesslich können „Sauerstoffüberträger“ störend wirken. Mit diesem Namen bezeichnet Verfasser Eiweisskörper, deren Eigenschaft, den Sauerstoff der Luft auf ein Chro-

[1]) Landw. Jahrb. 1896, Bd. 25, S. 385—452. Taf. II—III. 1 Abbild.

mogen (wie beispielsweise in Erlenknospen oder Schnitten ruhender Kartoffelknollen) oder auf zugesetztes Guajak zu übertragen, verloren geht, sobald man die Objekte auf 80° erhitzt, oder die Schnitte über 24 Stunden in absolutem Alkohol liegen lässt.

Es werden bis jetzt vier Diastase-Arten unterschieden. Als Translokationsdiastase bezeichnen Brown und Morris das Ferment pflanzlicher Gewebe und besonders ruhender Samen, welches dazu bestimmt ist, die transitorische Stärke umzusetzen. Dasselbe wirkt auf Stärkekleister viel schwächer ein als das bei der Keimung entstehende Ferment, welches die gleichen Forscher Sekretionsdiastase nennen. Eine dritte, von Géduld aus ungekeimten Maiskörnern hergestellte Art wurde Glukase genannt, weil durch dieselbe Maltose in Glukose umgesetzt wird, und endlich findet sich nach der Meinung von Brown und Morris in Malzextrakt ein Ferment, Cytase, welchem die Eigenschaft zukommen soll, Cellulose in lösliche Kohlehydrate überzuführen.

Die Diastasewirkung bei Gegenwart von fremden Stoffen bespricht Verf. an der Hand der Litteratur. Von Interesse ist dabei die unter Hinweis auf die Effront'schen Versuche, nach welchen Aluminiumsalze und die Phosphate des Ammoniums und Calciums, ferner Asparagin und gewisse Eiweissstoffe den diastatischen Prozess sehr begünstigen, ausgesprochene Vermutung, dass die günstige Wirkung der Phosphate bei der Düngung des Ackerbodens in der Beförderung des Stärkeumsatzes im keimenden Samen beruht, und zwar besonders dann, wenn infolge ungünstiger Temperatur zu wenig Fermente entstehen. Eigene Versuche hat Verfasser über den Einfluss des Gipses bei der Diastasewirkung ausgeführt, und zwar hauptsächlich unter Berücksichtigung der von Pfeffer und Hansteen angestellten Experimente über die Entleerung von Endospermen mittels Gipssäulchen. In allen Fällen, die näher beschrieben werden, hat das $CaSO_4$ eine hemmende Wirkung ausgeübt. Des Weiteren wurden Versuche angestellt über den Einfluss der Maltose und des Rohrzuckers bei dem Abbau der Stärke durch Diastase und dabei ermittelt, dass diese Spaltungsprodukte, wenn sie sich in grösserer Menge anhäufen, den fermentativen Prozess vollständig sistieren, wahrscheinlich weil sie Wasser an sich ziehen und dadurch dem hydrolytischen Prozess entgegenwirken, unter dessen Einfluss das Stärkemolekül in die verschiedenen Dextrine übergeht.

Den breitesten Raum in den ausserordentlich interessanten Mitteilungen des auf diesem Gebiete schon durch mehrfache Arbeiten

bewährten Verfassers nehmen die Studien über die Keimungsvorgänge ein. Dieselben wurden unter Anwendung der Guajak-Wasserstoffsuperoxyd-Methode an Gerste, Mais, Canna indica, Phaseolus, Phoenix dactylifera und Tropaeolum unternommen und führten zu folgenden allgemeinen Schlüssen:

„Bei der Keimung entstehen zweifellos in den Endospermzellen Fermente. Ausserdem werden solche in gewissen Fällen vom Scutellum sezerniert.

Die Frage nach dem Zwecke dieser Sezernierung kann bis jetzt nur vermutungsweise beantwortet werden. Die in den Endospermzellen erzeugten Fermente führen die Stärke in Maltose und Isomaltose über, welche durch die vom Schildchen sezernierten Fermente weiter in Dextrose gespalten werden. Doch können die letzteren auch nebenher beim Abbau der Stärke mithelfen. Diese Thätigkeit würde eine Nebenfunktion der Sekrete sein.

Dass Mangel an löslichen Kohlehydraten die Absonderung anregt, ist sehr wahrscheinlich; ob aber die Anwesenheit derselben diese Thätigkeit zum Stillstand bringt, ist noch fraglich.

Die Aleuronschicht kann zwar auch Fermente absondern, was jedoch eine nebensächliche Bedeutung hat, vielleicht ausgenommen beim Mais, wo aus ihr sowohl wie aus den Pallisadenzellen möglicherweise die Glukase sezerniert wird.

Bei der Keimung nimmt die Fermentmenge im gesamten Endosperm beständig zu. Durch die Anhäufung der Inversionsprodukte wird die Fermenteinwirkung auf die Reservestoffe herabgesetzt."

Auf die sehr ausführlichen spezielleren Angaben, welche durch die der Arbeit beigegebenen farbigen Tafeln bestens illustriert werden, kann hier nur verwiesen werden.

Die Lösung der Cellulosewände verschiedener Samen und Früchte, insbesondere der Reservecellulose, erfolgt gleichfalls durch Diastase. Einen derartigen Lösungsvorgang bezeichnet Verfasser als Allöolyse. Die Veränderung der Hemicellulose besteht dabei darin, dass das Saccharo-Colloid, aus welchem die Zellwand aufgebaut ist, durch das Ferment genau so wie die Stärke hydrolytisch gespalten wird. Es geht dabei in dextrinartige Stoffe über, welche sich von dem entsprechenden Dextrin der Stärke hauptsächlich dadurch unterscheiden, da sie in Wasser noch gänzlich unlöslich sind. Folgende Merkmale lassen die hydrolytische Umänderung der die Zellwände zusammensetzenden Hemicellulose erkennen:

1. Die Lichtbrechung wird schwächer, die Cellulose wird hyalin.
2. Die Doppelbrechung im polarisierten Licht wird herabgesetzt.
3. Das Verhalten gegen Farbstoffe (z. B. Alkali-Alizarin, Kongorot) wird ein anderes.
4. Die Löslichkeit bei Zusatz von Säuren ist eine erheblich grössere.

[414] **Hiltner.**

Die Abhängigkeit der Atmung der Pflanzen von der Menge der in ihnen befindlichen unverdaulichen Eiweissstoffe.

Von **W. Palladin.**[1])

Nach früheren Versuchen des Verfassers mit Blättern von Vicia Faba steigt die Atmungsintensität mit Zunahme des Gehalts an Kohlehydraten, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, nach welcher sie ungefähr proportional dem Eiweissgehalt ist. Allgemein kann allerdings eine Proportionalität zwischen Atmungsintensität und Gesamtmenge der Eiweissstoffe nicht stattfinden, da bei der Atmung nur das aktive (lebende) Eiweiss des Protoplasmas eine Rolle spielt; bei keimenden Samen, bei welchen das aktive Eiweiss nur einen kleineren und mit dem Verlauf der Keimung variierenden Teil des Gesamteiweisses ausmacht, fehlt daher jene Proportionalität.

In der vorliegenden Arbeit unternimmt es der Verf., zu prüfen, ob sich bei keimenden Samen eine Abhängigkeit der Atmungsintensität von dem Gehalt an aktivem Eiweiss nachweisen lässt. Er bestimmte in einer Reihe von Versuchen bei verschiedenen Entwicklungsstadien von ihm im Dunkeln erzogener Keimlinge von Triticum und Lupinus luteus die ausgeschiedene Kohlensäure (nach Pettenkofer), den Stickstoff des Gesamteiweisses (nach Stutzer) und den Stickstoff der unverdaulichen Eiweissstoffe (ebnfalls nach Stutzer), zum Teil auch den Gehalt an löslichen Kohlehydraten.

Die Versuche mit Triticum ergaben nun in der That eine nahezu genaue Proportionalität zwischen der Atmungsintensität und dem Gehalte an unverdaulichem Eiweiss; die Zahl CO_2/N ist fast konstant, und zwar werden pro 1 *mg* unverdaulichem Eiweiss ca. 1.1 *mg* CO_2 ausgeschieden. Genau dieselbe Zahl für CO_2/N lieferten auch etiolierte Blätter von Vicia Faba.

Ganz anders aber verhielt sich Lupinus, in dessen Samen bei der Keimung nur wenig lösliche Kohlehydrate entstehen. Entsprechend

[1]) Charkow 1895, 35 pp. [Russisch]; nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 67, 79.

diesem Mangel an Kohlehydraten ist hier der Quotient meist bedeutend kleiner als bei Triticum und dabei nicht konstant, sondern je nach dem Keimungsstadium sehr schwankend. Dass aber auch bei Lupinus die Atmungsintensität abhängig ist von dem Gehalt an unverdaulichem Eiweiss, zeigt der Verlauf der Atmungskurve bei der Keimung im Vergleich mit Triticum. Für letztere Pflanzenart zeigen die Versuche, dass die Atmungsintensität, entgegen der üblichen Meinung, von der Wachstumsintensität unabhängig ist; die erstere fährt nämlich fort zuzunehmen zu einer Zeit, wo die letztere bereits in der Abnahme begriffen ist.

Aus den von dem Verfasser in den Tabellen niedergelegten Versuchszahlen lässt sich folgern, dass bei der Keimung im Dunkeln nicht bloss ein Zerfall von Eiweissstoffen, sondern auch eine Umwandlung verdaulicher Eiweissstoffe in unverdauliche vor sich geht. Während Frankfurt bei Helianthus eine bedeutende Zunahme, Prianischnikow bei Vicia Faba zuerst eine Abnahme, dann eine unbedeutende Zunahme des unverdaulichen Eiweisses bei der Keimung im Dunkeln konstatierte, fand Verfasser ersteres bei Triticum, letzteres bei Lupinus bestätigt. Es verhalten sich demnach einerseits die an Oel resp. Stärke reichen Samen, andererseits die vornehmlich eiweissreichen Samen der Leguminosen in dieser Beziehung offenbar wesentlich verschieden.

[418] Hiltner.

Ueber bunte Laubblätter. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie II.

Von **E. Stahl.**[1])

Für die Färbungen, welche besonders häufig an jugendlichen Sprossen, an Herbstblättern und weniger zahlreich auch an ausgebildeten Blättern auftreten, hat man einerseits physiologische Erklärungen gegeben, andererseits wurden sie zum Teil als Schutzmittel gegen die Angriffe pflanzenfressender Tiere gehalten. Verfasser sucht dagegen die Bedeutung der Buntscheckigkeit der Blattstiele, die bei tropischen Araceen bisweilen eine überraschende Schlangenähnlichkeit bedingt, wie auch die Buntheit der Blattspreiten in ihren Beziehungen zur Transpiration.

Dass dem Blattrot oder Erytrophyll nicht die Bedeutung eines schützenden Schirmes gegen den störenden Einfluss der Sonnenstrahlen zukommt, geht schon aus der von Th. W. Engelmann festgestellten Thatsache hervor, dass der Verlauf der Lichtabsorption im Blattrot

[1]) Ann. du jardin botanique de Buitenzorg, Vol. XIII, p. 137; nach Naturw. Rundschau 1896, Nr. 28, S. 351.



im grossen und ganzen komplementär ist zum Gange der Absorption im Chlorophyll, d. h. dass Rot, Blau und Violett, die vom Blattgrün am stärksten absorbierten Lichtstrahlen, von dem Blattrot am besten durchgelassen werden. Das Maximum der Absorption fällt fast genau mit dem Minimum der Absorption im Chlorophyll zusammen. Die sich hieraus ergebende Vermutung, dass der rote Farbstoff die Aufgabe habe, Strahlen der Pflanze dienstbar zu machen, die im Chlorophyllfarbstoffe unwirksam sind, erweist sich nach den Versuchen Stahls als zutreffend. Die betreffenden Untersuchungen wurden zum Teil mit Hilfe der thermoelektrischen Methode, zum Teil unter Benützung des verschieden rasch eintretenden Schmelzens und Erstarrens leicht schmelzender, den Blättern aufgetragener Substanzen ausgeführt. Bei Anwendung der erstgenannten Methode, bei welcher ein aus Neusilber und Kupfer bestehendes Thermoelement Verwendung fand, dessen zwei Lötstellen zu flachen Spätelchen zugespitzt waren, die leicht in etwas sukkulente Blätter eingebohrt werden konnten, und bei dem die Messung des Thermostromes mittels eines Spiegelgalvanometers stattfand, stellte sich als übereinstimmendes Ergebnis heraus, dass die roten Blätter, bezw. die roten Blattstellen sich rascher erwärmen als die grünen und hellen Stellen. Die Temperaturdifferenz betrug beispielsweise bei Sempervivum tectorum bis 1,67°. Auch eine dunkle Wärmequelle lässt Unterschiede zu Gunsten der roten Blätter und Blattbezirke hervortreten. Grau- und silberfleckige Blätter zeigten andererseits zunächst einen Unterschied zu Gunsten der grünen Stellen, der aber wieder verschwand, da die hellere Färbung durch eine Luftschicht hervorgerufen wird, die sich langsamer erwärmt.

Einfacher gelingt der gleiche Nachweis bei Anwendung der zweiten Methode. Bestreicht man Blätter mit einer Mischung von Kakaobutter und Wachs, so sieht man bei der Bestrahlung diese Substanz an den roten Stellen rascher erweichen, als an den grünen, und an den letzteren rascher als an den weissen. Diejenigen Stellen, welche sich am raschesten erwärmen, erfahren auch am frühesten wieder eine Abkühlung.

Nach der Annahme des Verfassers ist die Ursache des besseren Gedeihens der im Alpenklima sich rötenden Pflanzen nicht, wie Kerner schloss, darin zu suchen, dass die anderen zu Grunde gehen, weil sie sich vor der Zerstörung des Chlorophylls durch das intensive Hochalpenlicht nicht durch einen Lichtschirm aus rotem Farbstoffe zu schützen vermöchten, sondern in dem Umstande, dass das Blattrot die Pflanzen befähigt, sich die Wärmestrahlung in höherem Grade nutzbar

zu machen und so die Stoff- und Kraftwechselprozesse zu beschleunigen. Unter diesem Gesichtspunkt wird auch die herbstliche Rotfärbung der Blätter verständlich und ebenso die häufig zu findende Rotfärbung der Narben windblütiger Dikotylen, die meist im ersten Frühling blühen, sowie das Vorkommen fast schwarzer Moose an Gletscherrändern.

Der Umstand, dass sowohl die buntblättrigen, wie auch sammet-blättrigen Pflanzen vorwiegend an feuchten und schattigen Standorten auftreten, deutet darauf hin, dass diese Eigenschaften auch zur Hebung der Transpiration dienen. Verfasser konnte in der That an Zweigen der grün- und rotblättrigen Buche und Hasel, die in Wasser standen, durch Wägungen nachweisen, dass die rotblättrigen Exemplare verhältnismässig stärker transpirierten als die grünen, sobald die Zweige nicht direkt der Sonne ausgesetzt waren.

Auch die Lokalisation des roten Farbstoffes bestätigt die Auffassung, dass derselbe als Mittel zur Steigerung der Transpiration diene. So fehlt Erytrophyll stets in den Schliesszellen der Spaltöffnungen, da hier durch Beförderung der Transpiration der Turgor herabgesetzt und damit eine Verengerung der Spaltöffnungen herbeigeführt würde. Namentlich in den Tropen sind solche Pflanzen sehr zahlreich, bei denen der rote Farbstoff hauptsächlich im Schwammparenchym der Blattunterseite sitzt, welches am Vorgange der Transpiration hervorragenden Anteil nimmt.

Die Bedeutung der Weissfleckigkeit gewisser Blätter sieht Verfasser darin, dass sich helle Stellen, wie erwähnt, langsamer abkühlen, so dass sie bei sinkender Lufttemperatur höher temperiert bleiben.

Die papillenartig vorgewölbten Epidermiszellen, welche den Sammetglanz gewisser Blätter hervorrufen, wirken, wie Verfasser mit Hilfe kleiner Kegel aus Gelatine nachwies, auf die er in verschiedenen Richtungen Lichtstrahlen fallen liess, als Strahlenfänge. Selbst solches Licht, das annähernd parallel die Blattoberfläche streift, wird nämlich durch derartige Papillen noch in das Blattinnere gelangen.

[413] Hiltner.

Untersuchungen über den Einfluss des Walzens der Kulturgewächse auf deren Produktionsvermögen.

Von Prof. Dr. **E. Wollny.**[1])

Das Walzen der Saaten hat bekanntlich einmal den Zweck, den Schädigungen vorzubeugen, welche eine Folge besonders üppiger Ent-

[1]) Wollny's Forschungen . . . . 1896; Bd. 19, S. 231.



wickelung der Pflanzen sind und in nachträglichem Lagern und verminderter Körnerproduktion zu Tage treten; oder es verfolgt den Zweck, die ersten Triebe in ihrer Entwickelung zurückzuhalten, um die Bestockung zu fördern, oder „aufgezogene“ Pflanzen an den Boden zu drücken, um die Bildung von Adventivwurzeln hervorzurufen.

Besonders zur Verhütung des Lagerns sind hie und da Versuche veröffentlicht worden, welche jedoch kaum den Anforderungen bezüglich Gewinnung zuverlässiger Resultate entsprechen und somit über den Vorteil des Walzens die widersprechendsten Ansichten hervorriefen. Neuere exakte vergleichende Versuche in dieser Richtung sind von C. Kraus[1]) ausgeführt worden.

Jedoch lassen die Resultate auch dieser Versuche immer noch die Frage offen, ob der mit dem Walzen verknüpfte Nutzen des Walzens wirklich die durch dasselbe hervorgerufene Schädigung der Pflanzen übertrifft. Denn wenn auch ausser Frage steht, dass durch das Walzen üppiger Saaten eine Erstarkung der lichter gestellten Halme erzielt wird, so bleibt doch zu erwägen, ob durch die Verdünnung des Bestandes und Hemmung des Wachstums der beschädigten Pflanzen der Flächenertrag nicht so bedeutend herabgedrückt wird, dass der Schaden grösser wird als bei natürlicher Lagerung.

Um nach dieser Richtung Aufklärung zu erhalten, stellte Verf. eingehende exakte Vegetationsversuche mit Körnerfrüchten und Kartoffeln an.

I. Die Versuche mit Körnerfrüchten fallen in die Jahre 1893 und 1894; den Versuchen dienten Getreidearten (Sommerweizen, -Roggen, Gerste, Hafer), Hülsenfrüchte (Pferdebohne, Buschbohne, Erbse, Lupine), Oelfrüchte (Sommerraps, Leindotter).

Zu bemerken ist, dass sämtliche niedergewalzte Pflanzen sich in wenigen Tagen wieder aufrichteten, allerdings nicht durchweg in der ganzen Länge des Stengels. Als Resultat der Versuche, mit Körnerfrüchten ausgeführt, ergab sich:

1. dass das Walzen der Pflanzen, mit einigen Ausnahmen, das Produktionsvermögen derselben meist in einem beträchtlichen Grade herabgedrückt hatte;

2. dass dieser Einfluss sich in um so höherem Grade geltend machte, je später diese Operation vorgenommen wurde;

3. dass die ad 1 geschilderten Wirkungen im Jahre 1893 stärker

[1]) Wollny's Forschungen . . . . 1891; Bd. 14, S. 77.

als im Jahre 1894 hervortraten, in welchem bei einigen Pflanzen frühzeitiges Walzen sogar eine Steigerung des Ertrages hervorgebracht hatte.

Punkt 1. zeigt zwar, dass das Niederdrücken der oberirdischen Organe der Pflanzen eine Verminderung des Gesamtertrages hervorrief, jedoch scheint diese Schlussfolgerung nicht einwandsfrei zu sein, da im Jahre 1894 trotz des Walzens sogar noch eine teilweise Steigerung des Ertrages erfolgte. Hierbei ist allerdings der Umstand massgebend, dass die Wachstumsbedingungen, besonders die Witterungsverhältnisse, im Jahre 1894 ungleich günstigere als in dem trockenen Jahr 1893 waren. Man gelangt demnach zu der Ansicht, dass die Operation des Walzens nur im Notfall Anwendung zu finden verdient, da sie von den nicht bestimmbaren Witterungsverhältnissen der Folgezeit grösstenteils abhängig und somit mit sehr unsicheren Erfolgen verknüpft ist; im Falle ihrer Anwendung muss diese in das jüngere Entwickelungsstadium der Pflanzen fallen.

II. Für die Vorteile des Walzens der Kartoffelpflanzen sprach schon Schuhmacher,[1]) blieb indessen die Beweise für die Richtigkeit seiner Anschauung schuldig, nach welcher infolge der Verletzungen des Oberhautgewebes der von demselben ausgeübte Druck auf die Leitzellenstränge vermindert und dementsprechend die Stoffwanderung aus den Blättern in die unterirdischen Stengelorgane und die Knollen gefördert werde, wodurch eine bessere Ausbildung der Knollen und Erhöhung des Ertrages erfolge.

Den Beweis für diese Anschauung zu erbringen, bezweckten Verf. Versuche, welche in vier Versuchsfolgen, in den Jahren 1890, 1891, 1892 und 1893 mit zahlreichen Kartoffelsorten ausgeführt wurden.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Erträge der Kartoffelpflanze wurden in höherem oder geringerem Grade durch das Walzen gesteigert, wenn diese Operation in jüngeren Entwickelungsstadien (11. bis 26. Juni) zur Ausführung kam.

2. Das in Rede stehende Verfahren war mit einem wechselnden, d. h. bald günstigen, bald ungünstigen Erfolg verknüpft in dem Falle, wo dasselbe nach vollendeter Ausbildung der oberirdischen Organe (16. bis 26. Juli) angewendet wurde.

3. Die Beeinflussung des Ertragsvermögens der Kartoffelpflanze durch das Walzen bei den behäufelten Kulturen machte sich im allge-

[1]) Landwirtsch. Jahrbücher. Von W. Korn und E. Peters; Bd. III, 1872, S. 183.



meinen in stärkerem Grade bemerkbar als bei den nicht behäufelten.

4. Die Wirkungen des Walzens gestalteten sich, abgesehen von den Terminen, an welchen dasselbe vorgenommen wurde, in den verschiedenen Jahren verschieden.

5. Die Zahl der kranken Knollen in der Ernte wurde durch das Walzen der Pflanzen vermindert.

Demnach scheint das Walzen der Kartoffelpflanze im allgemeinen Vorteile zu gewähren, wenn es in jüngeren Vegetationsstadien und unter günstigen Witterungsverhältnissen ausgeführt wird; eine nachteilige Wirkung des Walzens auf die Beschaffenheit der Ackerkrume (Verschlämmen, Steigerung der Verdunstung) kann durch wiederholte Behäufelung resp. durch Behackung des Bodens zwischen den Reihen beseitigt werden. [492] Schenke.

„Blue grass.“

Von Dr. **O. Burchard**-Hamburg.[1])

Unter dem Namen „blue grass“ kommen aus Amerika alljährlich bedeutende Posten von Gräsersamen auf den Weltmarkt, welche sich oft durch einen hohen Gebrauchswert auszeichnen. Der Amerikaner bezeichnet im allgemeinen alle Arten der Gattung Poa, insbesondere aber drei Rispengrasarten, mit „blue grass“. Es sind dies: 1. Poa pratensis L., sog. Kentucky blue grass; 2. Poa compressa L., sog. English oder Canadian blue grass, und endlich 3. Poa arachnifera Porr., sog. Texas blue grass. Ausserdem sind noch eine Reihe anderer in Amerika heimischer Rispengrasarten, wenn auch in beschränkterem Massstabe, daselbst in Kultur, unter denen Poa serotina Ehrh., sog. fowl meadow grass, eine besonders für feuchte Wiesen sehr wertvolle, ertragreiche und nahrhafte Futterpflanze darstellt. Poa alpina und Poa nevadensis werden in Gebirgsgegenden gebaut. Poa tenuifolia, Poa laevis und Poa sudetica treten hin und wieder auf.

In nachfolgendem charakterisiert Verf. die Samen der wichtigeren in Amerika gebauten resp. heimischen Rispengräser näher, soweit dies für eine praktische Auseinanderhaltung derselben in der Samenkontrolle notwendig erscheint. Die besprochenen Samen sind bei ungefähr 10facher Vergrösserung gezeichnet worden.

1. Poa pratensis L. Scheinkörner 2.0—2.5 *mm*, im Mittel 2.5 *mm* lang. Aussenspelze scharf gekielt, mit Mittelnerv und zwei schwächeren

[1]) Journal für Landw. 1897, Bd. 45, S. 1.

Seitennerven, glatt, nur an der Basis der Seitenränder mit kurzen Wollhaaren besetzt, welche bei der Reinigung der Saat meist vollständig entfernt werden. Stielchen glatt, schräg gestutzt; Innenspelze fast glatt, gegen die Spitze zart gewimpert.

2. Poa nemoralis L. Länge der Scheinkörner 2.5—3 *mm.* Aussenspelze im Mittelnerv scharf gekielt, Seitennerven zart. An den Aussenflächen der Ränder bis zu $^1/_2$ der Höhe, sowie am Mittelnerv bis zu etwa $^2/_3$ der Höhe durch weissliche Härchen flaumig, gegen die Spitze feinhäutig. Ränder der Innenspelze leicht gefranzt oder glatt.

3. Poa compressa L. Scheinkörner 2—2.5 *mm* lang, scharf gekielt, stärker seitlich zusammengedrückt als bei den vorigen. Aussenspelze von der Basis zu beiden Seiten des Mittelnervs breit vorspringend, etwas eingebogen und rasch gegen die Spitze verjüngt. Seitennerven fehlend oder undeutlich. Mittelnerven der Basis behaart und gegen die Spitze bis $^2/_3$ oder $^3/_4$ der Höhe durch kurze Spitzchen oder Börstchen rauh, Rand der Aussenspelze bis etwa $^1/_3$ der Höhe ebenfalls mit weisslichen Haaren bekleidet, die hin und wieder völlig verwebt sind. Innenspelze am Rande bis zur Spitze durch scharfe Börstchen gezähnt.

4. Poa serotina Ehrhart. Scheinkörner meist 2, selten bis 2.3 *mm* lang. Aussenspelze scharf gekielt, mit Mittelnerv und zwei zarten Seitennerven, von ihrer nahe der Basis befindlichen grössten Breite allmählich und schlank in die Spitze verjüngt. Mittelnerv bis über $^1/_2$, Rand bis $^1/_3$ der Höhe wollig behaart. Haare an der Basis der Seitenflächen oft von ziemlicher Länge und schopfig zusammengedreht. Innenspelze bis zur Spitze gezähnt. Stielchen an der Oberfläche warzig-rauh.

5. Poa alpina L. Länge der Scheinkörner 2.5—4, meist 3 *mm.* Aussenspelze mit Mittel- und Seitennerven, scharfkielig, tief nachenförmig, am Rande zarthäutig, an den Aussenflächen und auf den Nerven von weisslichen Härchen mehr oder weniger dicht weichflaumig. Innenspelze sehr hohl, tief in der Aussenspelze liegend, am Rande bis zur Spitze durch borstenförmige Spitzchen gezähnt. Stielchen gegen die Basis meist etwas verjüngt.

6. Poa nevadensis Vasey. Scheinkörner 3.5—5, meist 4.5 *mm* lang. Aussenspelze nur mit einem schwachen Mittelnerv, weniger scharfkielig, an der Basis fast rundlich gewölbt, am Rande schwach eingebogen, lang und schlank zur Spitze verjüngt, an der Spitze zarthäutig, meist gefranst und die am Rande gezähnte, flache Innenspelze erheblich an Länge überragend. Nerv, Ränder und Flächen der Aussenspelze frei von Härchen.



7. Poa tenuifolia Nutt. Länge der Scheinkörner 3—5, meist gegen 4 *mm*. Aussenspelze rundlich gewölbt, schwach gekielt, mit Mittelnerv; Ränder, besonders gegen die Basis, stark eingerollt, nach oben zu häutig, gegen die Spitze rasch verjüngt, oft gestutzt oder gefranst. Aussenfläche der Aussenspelze, besonders gegen die Basis, durch kurze Härchen und Spitzchen rauh. Innenspelze auf der Aussenfläche kurz behaart, am Rande bis zur Spitze fein gezähnt.

8. Poa laevis Vasey. Scheinkörner 2—3 *mm* lang. Aussenspelze mit Mittel- und zwei Seitennerven, nicht gekielt, am Rande gegen die Basis etwas eingebogen, oben häutig, rasch in die Spitze zusammengezogen, häufig gefranst und gestutzt. An der Basis der Aussenspelze gegen die Ränder hin einzelne Härchen; Stielchen schwach behaart. Innenspelze am Rande bis gegen die Spitze gewimpert.

9. Poa arachnifera Porr. Länge derScheinkörner 4.5—5.5 *mm*. Aussenspelze mit Mittel- und zwei Seitennerven, sehr scharfkielig, fast geflügelt, lang und schlank gespitzt, auf den Nerven und am Rande bis gegen die Spitze mit weisslichen Wollhärchen dicht bekleidet, welche an der Basis die Länge des ganzen Scheinkornes erheblich überschreiten, so dass die Samen wie in dichtem Wollfilz miteinander verwebt erscheinen. Ränder der Aussenspelze nahe der Spitze, sowie die Innenspelze am Rande durch breite Zähnchen gesägt.

10. Poa sudetica Haenk. Scheinkörner 3—4 *mm* lang. Aussenspelze derbhäutig, mit kräftigem Mittel- und zwei Seitennerven, gekielt, etwas eingerollt, auf der Aussenfläche durch kleine, aufwärts gerichtete Spitzchen verunebnet, in eine scharfe rauhe Spitze zusammengezogen. Innenspelze abstehend, die Aussenspelze meist ein wenig an Länge überragend, gegen die Spitze eng, hohl und am Rande kurz gezähnt.

[56] H. Falkenberg.

Unter welchen Bedingungen gestattet das Volumgewicht des Weizens einen Rückschluss auf die Qualität desselben?

Von Prof. **F. Schindler**-Riga.[1])

Nach einer längeren Auseinandersetzung in der Einleitung, dass es unzulässig ist, eine Norm hinsichtlich des Massgewichtes für eine Getreideart aufzustellen, während dasselbe bei ein und derselben Sorte, also bei übereinstimmender Grundform des Kornes und gleicher Her-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1897, Bd. 45, S. 61.

kunft, sehr wohl zur Beurteilung der Qualität verwertet werden kann, giebt Verf. eine Beschreibung der von ihm zur Bestimmung des Volumgewichts verschiedener Weizensorten angewandten Methode und die bei diesen Untersuchungen erhaltenen Zahlen.

Die Volumgewichtsbestimmung führte Verf. in der Weise aus, dass er das Gewicht von 100 *ccm* Weizen mittels eines Kölbchens feststellte, dessen Rauminhalt bis zum oberen Rand des kurzen Halses genau diesem Volumen entsprach. Die zu untersuchende Probe wurde vorher einer gründlichen Reinigung unterzogen und vermittelst eines Trichters ganz langsam, fast Korn für Korn, in den Hohlraum gegeben. Ein Schütteln des Gefässes wurde bei dem Einfüllen peinlichst vermieden. Die einzelnen Abweichungen von zehn Proben einer grösseren Sommerweizenprobe ergaben in Gramm: 80.34, 80.25, 80.32, 80.31, 80.9, 80.15, 80.31, 80.26, 80.07, 80.23, im Mittel demnach 80.31 *g*. Die durchschnittliche Abweichung vom Mittel beträgt 0.122, die grösste Differenz in den Einzelresultaten 0.83 *g*. Ein in gleicher Weise behandelter Winterweizen ergab in fünf Wägungen: 78.49, 78.45, 78.62, 78.77, 78.59, im Mittel demnach 78.58 *g*. Durchschnittliche Abweichung 0.092, grösste Differenz 0.32 *g*. Ein in Mähren gewachsener, schlecht geratener und daher im Korn sehr ungleichmässiger Square head lieferte: 71.8, 72.28, 73.04, 72.89, 72.58, im Mittel 72.52 *g*. Durchschnitctlihe Abweichung 0.382 grösste Differenz 1.24 *g*. Man erkennt demnach, dass die Uebereinstimmung der Wägungen im letzteren Falle eine weit geringere war als in den beiden vorigen, wo man es mit einer gut ausgebildeten und ausgeglichenen Frucht zu thun hatte. Die Methode vermag daher nicht bei allen Weizensorten bezw. Jahrgängen mit gleicher Genauigkeit zu arbeiten, aber sie genügt offenbar, um das relative Verhältnis des Volumgewichtes verschiedener Sorten resp. Ernten hervortreten zu lassen.

Es folgt dann als Beitrag für die Richtigkeit der in der Einleitung gegebenen Auseinandersetzung eine Zusammenstellung, in welcher eine grössere Anzahl verschiedenartiger Weizensorten mit Angabe ihrer Herkunft resp. ihres Anbauortes in bunter Reihe nebeneinander aufgestellt, jedoch so, dass sie nach ihrem Tausendkörnergewicht angeordnet sind. Die Proben waren vollkommen lufttrocken, bezw. in ihrem Wassergehalt beträchtlich ausgeglichen, wie die beigefügten Zahlen lehren. Ueberblickt man die Zahlenreihe der Volumgewichte, so zeigt sich am Anfang und am Ende der Tabelle eine gewisse Uebereinstimmung derselben mit dem absoluten Gewicht, während die dazwischen gelegenen Nummern von jeder Regelmässigkeit in dieser Beziehung weit entfernt

sind. Anders gestaltet sich hingegen das Ergebnis, wenn man aus der bunten Reihe die gleichnamigen und am gleichen Orte gebauten, nur durch den Jahrgang verschiedenen Sorten herausgreift und nach den absoluten Gewichten anordnet. Es ergiebt sich alsdann eine Uebersicht, aus der man mit genügender Sicherheit den Schluss ziehen darf, dass innerhalb derselben Sorte und an demselben Anbauorte das Volumgewicht mit dem absoluten Gewicht der Körner ansteigt, wenn auch von einer Proportionalität in dieser Beziehung nicht die Rede sein kann. Dem besseren Korn entspricht, unter sonst gleichen Bedingungen, die bessere Raumerfüllung, und es ist demnach gestattet, aus dem Volumgewicht auf die Beschaffenheit der Frucht, insbesondere auf ihre Schwere und Vollkörnigkeit, zurückzuschliessen. [56] H. Falkenberg.

Untersuchungen über die Beeinflussung des Produktionsvermögens der Kartoffelpflanze durch Benutzung gekeimter Saatknollen.

Von Prof. Dr. **E. Wollny**-München.[1])

Ueber das Abkeimen der Saatknollen der Kartoffel liegen schon ältere Versuche vor. So sind von P. Pietrusky schon 1854, von dem Verfasser, Prof. Wollny, 1877[2]) und von A. Leydhecker 1887[3]) derartige Versuche angestellt. Die Ergebnisse der drei an verschiedenen Oertlichkeiten und zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuche sind jedoch keineswegs übereinstimmend. Bei näherer Untersuchung sind jedoch diese Verschiedenheiten aus verschiedenen Ursachen abzuleiten, denn einmal sind in vielen Fällen, die nicht abgekeimten Knollen, eben um sie überhaupt vor dem Keimen zu bewahren, ganz anders aufbewahrt als die abgekeimten, so dass die ersten bei der Aussaat vollständig frisch erschienen, während die letzteren welk geworden waren; und zum anderen haben die Boden- und Witterungsverhältnisse gerade auf die aus dem ersten Grunde im Feuchtigkeitsgehalte so verschiedenen Knollen ganz verschiedenen Einfluss ausgeübt.

Es schien deshalb ratsam, ganz neue Versuche anzustellen und dieselben so einzurichten, dass über die eben erwähnten Einflüsse Aufschluss gegeben werde.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik von Dr. E. Wollny, Bd. 19 (1896), S. 443.
[2]) Ibd. Bd. 6 (1883), S. 122.
[3]) Oesterreich. landw. Wochenblatt 1888, Nr. 18 u. 19.

Aus den vielen eingehenden Versuchen, die sich über die Jahre 1893—1896 erstreckten und mit einer ganzen Reihe verschiedener Kartoffelsorten angestellt wurden, ergab sich nun, dass die Pflanzen aus gekeimten Saatknollen, an welchen man die Triebe belassen hatte, im Vergleich zu jenen aus abgekeimten Mutterknollen unter 37 Fällen lieferten:

in 26 Fällen . . (70.3%) eine höhere Gesamternte,
„ 32 „ . . (86.5%) weniger Knollen,
„ 29 „ . . (78.4%) eine grössere Menge grosser Knollen,
„ 24 „ . . (64.9%) „ „ „ mittelgrosser Knollen,
„ 32 „ . . (86.5%) „ geringere „ kleiner Knollen.

Hieraus ist ersichtlich, dass bei Verwendung gekeimter Saatknollen das Abtrennen der Triebe an denselben insofern im allgemeinen nicht vorteilhaft ist, als unter solchen Umständen zwar eine grössere Zahl von Knollen insgesamt, aber eine geringere Zahl grosser resp. mittelgrosser Knollen und eine geringere Gesamternte erzielt wird als in dem Falle, wo die Keime an den Setzkartoffeln belassen werden.

Eine genaue Untersuchung der Entwicklung und Bewurzelung der Triebe bestätigt diese Ansicht. Dahingehende weitere Untersuchungen beweisen, dass auch die in den Kellern oder in der Miete gebildeten Triebe, sobald die Saatknolle mit denselben in die Erde verbracht wird, weiter fortwachsen und sich zu einem beblätterten Spross auszubilden vermögen.

Bei Zusammenfassung sämtlicher Ergebnisse gelangt man zu folgenden Sätzen:

1. Für das Produktionsvermögen der Kartoffelpflanze in Qualität und Quantität bietet im allgemeinen unter sonst gleichen Umständen die Verwendung von nicht gekeimten Setzknollen grössere Vorteile als jene von gekeimten.

2. Ein Ausgleich in den Erträgen und selbst eine höhere Ernte kann bei Pflanzen aus gekeimten, in Vergleich zu solchen aus nicht gekeimten Mutterknollen jedoch erzielt werden, wenn jene zur Zeit des Auslegens sich gleichzeitig in mehr oder minderem Grade in einem angewelkten Zustande befanden. Derartige Erscheinungen machen sich jedoch nur in dem Falle geltend, wo der Boden infolge entsprechender Witterungsverhältnisse innerhalb gewisser Grenzen mit grösseren Feuchtigkeitsmengen ausgestattet ist, während dieselben bei trockener Beschaffenheit des Erdreiches ausbleiben und unter diesen Umständen die

Erträge in Höhe und Güte durch die vorzeitige Entwickelung der Keime an den Mutterknollen ungünstig beeinflusst werden.

3. Die Nachteile, welche das gekeimte Saatgut in der geschilderten Weise bietet, können dadurch wesentlich vermindert werden, dass man die am Aufbewahrungsort gebildeten Triebe an den Satzknollen belässt.

Hieraus folgt für die Praxis, dass es vorteilhaft ist, nicht gekeimte Saatknollen zu benutzen und da, wo eine Keimung schon stattgefunden hat, die Keime nicht zu entfernen, sondern so weit thunlich unbeschädigt zu lassen und mit der Mutterknolle zu pflanzen.

[87] Wrampelmeyer.

Technisches.

Ueber eine chemische Methode zur Schätzung der Backfähigkeit der Weizenmehle.

Von **E. Fleurent.**[1])

Verf. isolierte aus einer Reihe von Weizenmehlen, welche von Weizensorten verschiedener Qualitäten stammten, den Kleber und konnte die erhaltenen Produkte nach ihren physikalischen Eigenschaften in drei Gruppen scheiden: 1. Eminent elastische Kleber, aus denen sich das überschüssige Wasser leicht durch Drücken zwischen den Fingern entfernen liess und welche während der Trocknung im Ofen nur sehr wenig zusammenschrumpften; 2. Kleber, trockener und spröder als die vorhergehenden, welche den Wasserüberschuss sehr leicht beim Drücken zwischen den Fingern und späteren Trocknen im Ofen abgaben; 3. sehr weiche, leicht fadenziehende, aber sehr wenig elastische Kleber, welche beim Trocknen zwischen den Fingern an der Haut haften blieben und im Ofen die Form der Gefässe annahmen, in welchen sie getrocknet wurden.

Den Grund für dieses abweichende Verhalten der Kleber fand Verf. in dem verschiedenen Gehalte derselben an Gliadin und Glutenin, den beiden Hauptbestandteilen, welche durch ihre charakteristischen physikalischen Eigenschaften diejenigen des Klebers bestimmen. Da nun die physikalischen Eigenschaften des Klebers offenbar bestimmend für die Backfähigkeit des betreffenden Mehles sind, so würde durch die Feststellung

[1]) Comptes rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 755.

des Gliadin-, bezw. Gluteningehaltes im Kleber ein einfaches Mittel an die Hand gegeben sein, um den Backwert eines Mehles zu ermitteln. Die von dem Verf. zu diesem Zwecke ausgearbeitete Methode besteht in folgendem:

In eine weithalsige Flasche mit eingeschliffenem Stopfen bringt man 80 *ccm* 70grädigen, 0.3 % Kali enthaltenden Alkohol, darauf unter Zugabe von Glasperlen den in kleine Stücke zerteilten, durch Auswaschen mit Wasser gewonnenen Kleber von 33.33 *g* Mehl. Man digeriert wiederholt und leitet, sobald die Lösung vollständig ist, was nach 36—48 Stunden erreicht ist, Kohlensäure bis zur Uebersättigung ein. Man überträgt alsdann die Flüssigkeit in einen bei 110 *ccm* mit einer Marke versehenen Kolben, füllt mit dem Waschwasser bis zur Marke auf, schüttelt tüchtig um und entnimmt von der Flüssigkeit 20 *ccm*, welche in einem tarierten Gefäss zur Trockne gebracht werden. Andererseits filtriert man einen Teil der Flüssigkeit, um das Glutenin abzuscheiden und bringt vom Filtrate ebenfalls 20 *ccm* zur Trockne. Die erhaltenen Rückstände werden gewogen, und man erfährt so nach Abzug der in den 20 *ccm* enthaltenen Menge kohlensauren Kalis einerseits das Gewicht des Gesamtklebers, andererseits dasjenige des Gliadins zugleich mit dem in den Weizenklebern, jedoch nur in sehr geringer Menge, vorhandenen Konglutin. Die Differenz beider Wägungen ergiebt die Menge des Glutenins. Erreicht der Klebergehalt eines Mehles 9—10 %, so ist es vorzuziehen, zur Digestion 150 *ccm* Alkohol zu verwenden und dieselben alsdann auf 200 *ccm* aufzufüllen. Die zahlreichen nach dieser Methode vom Verf. ausgeführten Bestimmungen ergaben eine ausserordentliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung verschiedener Weizenkleber. In welchen Grenzen die prozentische Zusammensetzung variieren kann, erläutert Verf. an drei feineren Weizensorten entstammenden Klebern. Dieselben lieferten die folgenden Zahlen:

	Gesamtkleber Proz. d. Mehles	Glutenin Proz. d. Kleb.	Gliadin und Konglutin Proz. d. Klebers
1.	9.87	24.90	75.10
2.	12.09	33.20	66.80
3.	7.44	17.80	82.20

Mit einer Reihe solcher auf die Zusammensetzung ihres Klebers untersuchten Weizenmehle wurden nun Backversuche angestellt und dabei die folgenden Beziehungen zwischen dem Glutenin- und Gliadingehalt des Klebers und der Backfähigkeit der Mehle ermittelt:

1. Die grösste Backfähigkeit zeigten Mehle, deren Kleber zu 75 % aus Gliadin und 25 % aus Glutenin zusammengesetzt war, wobei der Gesamtklebergehalt ohne Einfluss blieb.

2. Mehle mit einem Kleber, welcher zu 80 % aus Gliadin und zu 20 % aus Glutenin bestand, lieferten ein Brot, welches sich zwar während der Gärung gut entwickelte, das sich aber beim Backen abplattete und fest wurde.

3. Näherte sich der Kleber eines Mehles der prozentischen Zusammensetzung: Gliadin 66, Glutenin 34, so fand ein Entwickeln des Teiges weder während der Gärung noch im Ofen statt. Das Brot blieb kompakt und schwer verdaulich.

4. Abweichungen von der unter 1. bezeichneten normalen Zusammensetzung um 2 % nach oben oder unten entsprechen bereits deutlich zu erkennenden Unterschieden in der Qualität des Brotes.

Verf. beabsichtigt, in einer späteren Mitteilung mit Hilfe seiner Methode darzuthun, dass der Kern des Getreidekorns vom Centrum nach der Peripherie zu Kleberschichten enthält, deren prozentischer Gehalt an Gliadin und Glutenin in weiten Grenzen schwanken kann.

[135] Richter.

Ueber das Entstehen und Vorkommen von Lävulose in Fabrikprodukten.

Von **H. C. Prinsen**-Geerligs.[1])

Der Verfasser beschäftigt sich mit zwei Einwürfen, welche Pellet[2]) gegen seine (d. V.) Behauptung: dass im reifen Zuckerrohre der reduzierende Zucker nur aus Dextrose besteht, erhebt. Pellet nimmt im Gegensatze zu des Verfassers Meinung an, dass die Glukose im reifen Rohr ebenso zusammengesetzt ist wie Invertzucker, also aus ungefähr gleichen Teilen Lävulose und Dextrose besteht. Obgleich nun Pellet seine Meinung nicht direkt beweist, so stützt er sie auf zwei Punkte. Einmal sagt er, dass basischer Bleiessig Lävulose niederschlägt, und diese letztere so den Versuchen des Verfassers entgangen sei. Dies trifft jedoch nicht zu, da der Verf. überhaupt keinen Bleiessig benutzt hat. Der zweite Stützpunkt der Pellet'schen Meinung scheint begründeter, da unter der Annahme, dass die Dextrose während der

[1]) Over het ontstaan en voorkomen van Levulose in Fabrieksproducten. Mededeelingen van het Proefstation voor Suikerriet in West-Java. (Overgedrukt nith et Archief voor de Java-Suikerindustrie 1896 Afl. 7.)
[2]) Bulletin de l'Association des Chimistes 1896, p. 562.

Fabrikation keine Veränderung erfährt, durch Rechnung sich leicht feststellen lässt, dass bei der Annahme der Verfassers die Melasse ungefähr 40° polarisieren müsste, während dieselbe in Wirklichkeit 28—32° anzeigt. Die eben ausgesprochene Annahme ist jedoch nicht richtig, wie aus den folgenden Versuchen hervorgeht; aber auch die experimentellen Untersuchungen über den ersten Punkt ergaben bedeutsame Resultate, deshalb sollen beide Punkte besonders mitgeteilt werden:

Fällung der Lävulose durch Bleiessig.

Reine Lävuloselösung giebt mit Bleiessig überhaupt keinen Niederschlag, und wenn vielleicht durch diese alkalische Flüssigkeit das Drehungsvermögen ein wenig verändert wird, so stellt doch ein Tropfen Eisessig die ursprüngliche Rotation wieder her. Anders jedoch verhält sich die Sache bei Anwesenheit von Salzen, die mit Bleiessig Niederschläge geben. Verfasser fand hier die Meinung Pellet's bestätigt, dass Lävulose mit dem Niederschlage gefällt wird, jedoch hat nur der basische Bleiessig diese Wirkung. Der neutrale Bleiessig rief weder in neutraler noch in saurer Lösung einen Niederschlag von Lävulose hervor, auch nicht bei Gegenwart von Salzen. Auf Dextrose übt weder das basische noch das neutrale Acetat irgend eine Wirkung aus, wie aus Versuchen hervorgeht, die mit einer Dextrose- und Lävulose-Lösung mit Salz mit und ohne Zufügung von Bleiessig angestellt wurden, und wobei sowohl polarisiert als auch der Glukosegehalt festgestellt wurde. Bei seinen Versuchen hat nun der Verfasser nur einmal Bleiessig benutzt, aber keineswegs, wie Pellet annimmt, 10%, sondern nur wenige Tropfen, deren Alkalität jedoch, wie durch Lakmuspapier festgestellt wurde, in keinem Falle genügte, um die Säure der zu polarisierenden Lösung zu sättigen. Es kann deshalb auf diese Weise keine Lävulose der Polarisation entzogen sein, und da später keine Lävulose gefunden wurde, so war dieselbe also nicht vorhanden. Es ist dem Verfasser übrigens auch auf anderem Wege nicht gelungen, Lävulose in reifem Zuckerrohre zu finden.

Bei Fabrikprodukten, die gewöhnlich neutral sind, trifft jedoch die Annahme Pellet's zu; die Werte, welche die Polarisation ergeben, sind nicht zuverlässig. Verf. stimmt mit Pellet überein, dass in der Melasse das Verhältnis von Lävulose zur Dextrose ungefähr dasselbe ist, wie beim Invertzucker, aber er verwirft die Schlussfolgerung, dass dieser Zustand schon im Zuckersaft bestand, da während der Fabrikation die eine Zuckersorte in die andere übergehen kann. Verfasser schlägt



deshalb vor, bei der Analyse von solchen Fabriksprodukten sich des neutralen Bleiessigs zu bedienen und seine geringere entfärbende Wirkung durch feine Knochenkohle zu ersetzen. Wenn diese Betrachtungen auch auf das Endresultat der Ausbeuteberechnung keinen Einfluss ausüben, so gruppieren sie doch die Zuckerverluste in besserer Weise als dies bis dahin der Fall war.

Wechselseitiger Uebergang von Dextrose in Lävulose und in Mannose.

Alberda van Ekesteyn en Lobry de Bruyn[1]) bewiesen, dass Dextroselösungen, mit Basen erhitzt, teilweise organische Säuren liefern, teilweise jedoch in ein Gemenge von Dextrose, Lävulose und Mannose übergehen, das von rechtsdrehend inaktiv, ja selbst linksdrehend wird. Sie erklären infolgedessen auch das geringe Drehungsvermögen der Glukose in Rohrzucker daraus, dass die Säfte mit Kalk gekocht werden, und die Dextrose so in das genannte Gemenge verwandelt wird.

Die kurze Dauer der Alkalität der Säfte liess dem Verf. jedoch diese Erklärung unwahrscheinlich erscheinen, und seine Versuche und Anschauungen[2]) über den Einfluss der Glukose auf die Melassebildung, wonach Salze in einer Lösung in Gegenwart von Glukose merklich dissoziiert sind, derart, dass die Base mit der Glukose Verbindungen bildet, und die Säuren, wenn sie stark genug sind, Saccharose invertieren können, wenn diese gleichfalls in der Lösung vorhanden ist, brachten ihn auf den Gedanken, zu untersuchen, ob die dissoziierte Menge der Base eines neutralen Salzes in solchem Falle auch Einfluss auf die Art der Glukose haben könne und imstande sei, die Uebergänge der Zuckerarten hervorzurufen.

Deshalb wurde eine Lösung von 10% Dextrose, die zur Aufhebung etwaiger Birotation vorher erwärmt war, mit soviel neutralem Natriumacetat versetzt, dass die Menge 2.5% Na_2O entsprach; eine zweite, ganz analog bereitete Lösung enthielt 2.5% K_2O in Form von neutralem Kaliumacetat. Sie wurden in einem Koch'schen Sterilisator auf 100° C. erwärmt. Folgende Resultate wurden erhalten:

[1]) Recueil des travaux chimiques des Pays Bas 14, 203; Zeitschrift des Vereins f. d. Rübenzuckerindustrie 1895, 1090.

[2]) Archief voor de Java-Suikerindustrie 1895, 297; auch Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie 1895, 320, und Sugar care 1895, 293.

	Natriumacetat		Kaliumacetat	
	Polarisation	Glukose	Polarisation	Glukose
Ursprüngliche Lösung	27.3	7.58	26.9	7.49
Nach 1 Stunde . .	20.4	7.41	20.8	7.41
„ 2 „ . .	14.4	7.41	16.0	7.41
„ 3 „ . .	13.2	7.50	15.4	7.44
„ 4 „ . .	12.6	7.46	9.8	7.29

Obgleich also die Drehung stets abnahm, blieb doch die Menge des reduzierenden Stoffes ungefähr dieselbe. Dies Resultat bestätigt also die Ansicht des Verfassers über Melassebildung und erklärt, dass in der Melasse linksdrehende Glukose vorhanden sein kann, während in dem Safte rechtsdrehende in die Fabrik gekommen ist.

Die Verhältnisse des angeführten Versuches entsprechen den Verhältnissen, welche die Säfte in der Fabrik erfahren, sodass die Resultate direkt auf die Zuckerfabriken angewandt werden können. Ferner geht hieraus hervor, dass es auch keineswegs nötig ist, dass man annimmt, dass zur Bildung von Lävulose aus Dextrose im Pflanzenkörper eine freie Base vorhanden sein müsse, sondern dass dazu Salze von organischen Säuren ausreichen. Diese Annahme klingt denn auch viel wahrscheinlicher als die von freien Basen in einer Pflanze, die gewöhnlich saure Säfte hat.

Eine Dextroseauflösung, welche durch Erhitzen mit Natriumacetat fast ihr ganzes Drehungsvermögen verloren hatte, wurde eingedampft und mit essigsaurem Phenylhydrazin und Alkohol gemischt. Es schied sich Mannosephenylhydrazin aus, der Rest enthielt Dextrose und Lävulose, also dasselbe Resultat, wie bei den obengenannten Forschern.

Ferner gelang es dem Verf., in gewöhnlicher Rohrzuckermelasse neben Saccharose ungefähr gleiche Teile Dextrose und Lävulose und fast 5% Mannose nachzuweisen, welch' letztere im Rohrsafte vergeblich gesucht wird, und die nur während der Bearbeitung entstanden sein kann.

Da man für die Fabrikationskontrolle immer die Polarisationszahl als Zuckergehalt in Rechnung gezogen hat, so erklärt sich hieraus, dass die zu Buch stehenden „unbestimmbaren Verluste“ wenn auch keineswegs unbedeutend, so doch nicht von der bis dahin angenommenen Höhe sind.

In einem nächsten Versuch will der Verfasser festzustellen suchen, in welchem Stadium der Fabrikation die Umwandlung der Dextrose stattfindet. [224 a] Wrampelmeyer.



Studien über Ampas.

Von **H. C. Prinsen**-Geerligs.[1])

I.

Bestandteile der Rohrfaser.

Die nicht zum Safte des Zuckerrohres gehörenden festen Teile dürfen nicht, wie neuere Untersuchungen deutlich beweisen, unter dem einheitlichen Namen „Cellulose“ zusammengefasst werden. Das mit kaltem Wasser erschöpfte Ampas giebt an warmes Wasser noch weitere Teile ab und wird beim Kochen mit Alkalien, wie die Rohfaserbestimmung dies vorschreibt, noch beträchtlich vermindert. Verf. fand das Ampas vom Zuckerrohr folgendermassen zusammengesetzt:

Rohfaser nach Weender Methode	50.3 %
Rohfaser nach der Chloratmethode (nach Schulze)	52.2 %
Löslich in verdünnter, kochender Schwefelsäure	36.3 %
Hierbei entstandener Zucker	29.8 %
Von dem in Salzsäure Unlöslichen ist in Natron löslich	9.45 %
Summe des in 5% kochender Natronlauge Löslichen	39.7 %
Hiervon fällt mit Alkohol und Essigsäure wieder	30.8 %
Asche	3.95 %
Stickstoff	0.175 %
Hieraus berechnet stickstoffhaltende Stoffe	1.094 %

Es ergiebt sich hieraus, dass also auch das Ampas eine Menge „Holzgummi“ oder „Xylan“ enthält. Tollens, Günther und du Chalmot,[2]) sowie ersterer in Gemeinschaft mit Flint[3]) haben diese zuerst untersucht, in Xylose übergeführt und quantitative Bestimmungen der Pentosen und Pentosane gelehrt.

Der Verf. beschreibt nun im einzelnen die von ihm eingeschlagene Methode, bespricht den Einfluss der organischen Bestandteile, der stickstoffhaltigen Stoffe, der Farbstoffe und der Cellulose bei der Bestimmung des Zuckerrohrgummi. Es zeigte sich hierbei, dass das Alter des Rohres einen wesentlichen Einfluss auf den Xylangehalt ausübt.

II.

Einfluss der Bestandteile des Ampas auf die Saftverarbeitung.

Für die weitere Verarbeitung des Saftes ist es wünschenswert, dass so wenig wie möglich Zuckerrohrgummi in diesen mit übergeht. Es geht nun aus den oben schon erwähnten und vom Verf.

[1]) Studiën over Ampas. Mededeeling van het Proefstation voor Suikerriet in West-Java te Kagok-Tegal. (Overgedrukt mit het Archief voor de Java-Suikerindustrie 1897, Afl. 7.)

[2]) Landw. Versuchsstationen 39, 455; Berl. Ber. 24, 3583.

[3]) Landw. Versuchsstationen 42, 381; Berl. Ber. 25, 2916; Zeitschrift für Rübenindustrie 44, 434.

durch weitere Versuche erhärteten Löslichkeitsverhältnissen hervor, dass man keine warme Imbibition anwenden soll und in unfiltriertem oder unreinem Safte niemals eine stärkere Base als Kalk gebrauchen darf; während Karbonitierung ein gutes Mittel ist, um aufgelöstes Gummi wieder fortzuschaffen.

III.

Kolloïdalwasser der Zuckerrohr-Rohfaser.

Der Verfasser geht hier sehr vorsichtig zu Werke. Er bringt das Ampas mit einer durch Trocknen bei 110° C. vorher bestimmten Menge an Total-Feuchtigkeit in eine Salzlösung von 1%; nach gutem Durchschütteln wird filtriert und aus der Verdünnung der Salzlösung das nicht kolloïdale Wasser bestimmt und aus der Differenz mit dem Totalwassergehalt das kolloïdale Wasser berechnet. Es ergab sich jedoch bald, dass diese Methode nicht absolut genau ist, da einmal die Konzentration der Salzlösung sich von grossem Einfluss zeigte, und anderseits auch die chemische Zusammensetzung (Verf. arbeitete mit Kochsalz, Chlorammonium etc.) nicht gleichgültig war. Ja, auch wenn an Stelle der Salzlösungen Zuckerlösungen genommen wurden, liessen sich keine konstante Zahlen auffinden, eine Thatsache die vollständig mit den Resultaten übereinstimmt, die van Bemmelen[1]) veröffentlichte über den Teilungskoëfizienten bei der Absorption aufgelöster Stoffe durch Kolloïde. Es geht jedoch aus des Verf's. Versuchen hervor, dass in Rohfaser des Zuckerrohres ein Stoff enthalten ist, der eine gewisse Menge Kolloïdwasser enthält, sodass wir im lebenden sowohl, wie im gepressten Rohre nicht wasserfreie Rohfaser annehmen dürfen, sondern eine Rohfaser, die wechselnde Mengen Wasser enthält, das nicht zum Safte gehört und z. B. nicht durch Pressen entfernt werden kann.

Wenn das Rohrzuckergummi abgeschieden ist, kann es zwar eine unendliche Reihe von Hydraten bilden, aber in der Form und Menge, wie es in reifem Zuckerrohre vorkommt, ist es imstande, in reinem Wasser und bei gewöhnlicher Temperatur soviel Wasser zu binden, dass das Kolloïdalwasser, auf Gesamtrohfaser berechnet, ungefähr 20% beträgt.

IV.

Einfluss der Bestandteile des Ampas auf die Analysen und Berechnungen.

Um die aus den eben besprochenen Eigenschaften des Ampas entstehenden Fehler bei der Rohfaserbestimmung zu vermeiden, schlägt

[1]) Kon. Academie v. Wetenschappen, Juni 1896.



Verf. vor, Alkohol als Extraktionsmittel zu benutzen, da hierin wirklich alle zur Faser gehörigen Stoffe unlöslich sind. Zwar bekommt man hierdurch Eiweiss und Pektinstoffe sowie einen Teil der in Wasser löslichen Salze, die zum Safte gehören, als Fehlerquellen mit bei der Rohfaser. Dieser Fehler wird jedoch gering sein und kann dadurch vermieden werden, dass das Rohr oder das feingehackte Ampas mit wenig Wasser von 80 bis 90° C. ausgespült und dann erst mit Alkohol extrahiert wird; letztere Vorsichtsmassregel wird jedoch nicht immer nötig sein.

Es ist ferner deutlich, dass die Berechnung des zu erhaltenden Saftes nicht nach der Formel „100 — wasserfreie Cellulose“ gefunden werden kann. Aber auch die nach obigen Resultaten etwa korrigierte Formel „100 — 1.2 × wasserfreie Cellulose“ ist nicht genau, da ja die Zahl 20 % sich auf reines Wasser bezieht, und in Wirklichkeit die Rohfaser mit einer Auflösung von Zucker, Glukose, Salzen etc. getränkt ist, so würde diese Korrektion sicher zu gross ausfallen. Eine feste Zahl lässt sich jedoch nicht aufstellen, da die Auflösungen von stets schwankendem Gehalte sind.

V.

Das Konservieren des Ampas für die Analyse.

Nach vielseitig abgeänderten Versuchen mit Chloroform und Formaldehyd, die eine Verzögerung des Verderbens, des Sauerwerdens des Ampas wohl bewirken, jedoch dasselbe nicht vollständig beseitigen, geht der Verfasser nach dem Vorgange von van Lookeren-Campagne[1]) dazu über, die Ampasmuster in Büchsen 20 Minuten lang einer Temperatur von 95—100° C. auszusetzen. Jedoch auch hier wird die vollständige Sterilisation erst nach mehrmaliger Wiederholung des Pasteurisierens erreicht.

Es bleiben nach dem Verf. drei Methoden der Konservierung des Ampas übrig:

1. Vollständiges Untertauchen in eine antiseptische Flüssigkeit, nach der Methode von Zuur und Verbeek[2]) verdünnter Bleiessig.

2. Trocknen des Ampas bei 100° C. und Bestimmung des Zuckergehaltes durch Extraktion mit Wasser.[3])

3. Wiederholte Sterilisation nach van Lookeren-Campagne.[2])

Verf. giebt der letzteren, als der einfachsten und ohne lange Umrechnungen anzuwendenden Methode den Vorzug. [224 b] Wrampelmeyer.

[1]) Archief voor Java-Suikerindustrie 1894, 774.
[2]) Archief voor Java-Suikerindustrie 1893, 147.
[3]) Van Musschenbroek, Verslag Suikercongres Semarang, 102.

Kleine Notizen.

Ueber die Reinigung von Schmutzwasser durch Elektrizität. Von J. König und C. Remelé. Zur Reinigung von Schmutzwässern mit Hilfe der Elektrizität wurden verschiedene Verfahren in Vorschlag gebracht, unter welchen jenes von W. Webster, durch welches eine Fällung und Reinigung der Schmutzwässer, und das Verfahren von Hermite, durch welches nur eine Sterilisation erreicht werden soll, die wichtigsten sind.

Zur Ausführung des Webster'schen Verfahrens[1]) werden Elektroden aus Eisen angewendet, ferner wird das Wasser, wenn es nicht schon Chloride enthält, chloridhaltig gemacht. Der elektrische Strom verursacht nun an der negativen Elektrode die Ausscheidung von Wasserstoff, an der positiven die Abspaltung von Chlor. Das Chlor kommt nun in zweierlei Weise zur Wirkung. Einerseits wirkt es direkt zersetzend auf die organische Substanz ein, andererseits bildet sich aber auch Eisenhypochlorit, welches oxydierend wirkt. Dabei geht es in Eisenchlorid über, und dieses wird durch das sich am negativen Pole abscheidende Natrium oder Ammon zersetzt; das Ferrohydroxyd geht allmählich in Ferrihydroxyd über. Zur Reinigung von 5000 *cbm* Abwasser pro Tag, was etwa 50 000 Einwohnern entspricht, nach diesem Verfahren sind ungefähr 37 effektive Pferdekräfte erforderlich, der Verbrauch an Eisen beträgt rund 50 *kg* pro 1000 *cbm*. Fermi hat jedoch gefunden, dass der bei Anwendung eines Stromes von 0.42 Ampère auf 1 *l* Kanalwasser erzielte Effekt geringer war, als er durch Zugabe von 1% Kalk erreicht werden konnte. In letzterem Falle war das Wasser auch nach 48 Stunden vollkommen steril, während sich nach der gleichen Zeit in dem nur elektrolytisch behandelten die Anzahl der Keime wieder um das Fünffache vermehrt hatte

Bei dem Verfahren von Hermite dienen Platten aus Platin und Zink als Elektroden. Das Wasser wird vor der Elektrolyse mit Kochsalz und Chlormagnesium versetzt, und das entstehende freie Chlor, bezw. das unterchlorigsaure Natrium bewirkt die Desinfektion.

Die Versuche, welche die Verf. anstellten, ergaben nun im allgemeinen kein günstiges Resultat, wenn auch die Wirksamkeit und Anwendbarkeit dieses Verfahrens ausser allem Zweifel steht. Es würde sich die Einführung der Wasserreinigung auf elektrischem Wege daher nur dort empfehlen, wo einerseits andere und bessere Verfahren, wie die Berieselung, ausgeschlossen sind, und wo andererseits eine billige Kraftquelle zur Erzeugung der Elektrizität herangezogen werden kann. [208] Bersch.

Verfahren und Einrichtung zur Reinigung der Abwässer von Zuckerfabriken. Von Josef Herriger in Stockholm. Oesterreichisches Privilegium vom 23. März 1896, Nr. 47/768.[2]) Das Verfahren bezweckt, die Ammoniak. Kalk und Alkalien enthaltenden Wässer, welche der Fischzucht eminent gefährlich sind, unschädlich zu machen; die anderen Abwässer der Zuckerfabriken, so jene von der Diffusion und den Schnitzelpressen, und auch die nur in geringen Mengen sich ergebenden säurehaltigen Wässer, herstammend von der Reinigung der Verdampfapparate, schädigen erfahrungsgemäss die Fischzucht nicht.

Es wird nun vorgeschlagen, die Abwässer zunächst solange mit Kohlensäure zu behandeln, bis 10 *ccm* Wasser mit Phenolphtaleïn nicht mehr alkalisch reagieren, und dann so lange Luft unter Druck einzublasen, bis der den Abwässern eigentümliche charakteristische Geruch verschwunden ist. Die Behandlung mit Kohlensäure bezweckt die Ueberführung der Alkalien, sowie von Kalk und Ammoniak, in die betreffenden Karbonate.

1) Archiv für Hygiene 1897, S. 185.
2) Oesterr. Zeitschrift für Zuckerindustrie 1897, S. 264.



Die zur Durchführung dieses Verfahrens erforderliche Einrichtung besteht aus vier gemauerten Bassins, deren Grösse der Menge der erzeugten Abwässer entsprechend zu bemessen ist. Zwei derselben, in welchen das Wasser mit Kohlensäure behandelt werden soll, sind am Boden mit durchlöcherten Schlangen versehen; in den beiden anderen Bassins wird das Wasser mit Luft imprägniert. Untereinander sind die vier Bassins durch Rohrstücke verbunden, die Menge des zu- und abfliessenden Wassers kann durch Schieber reguliert werden.

Patentansprüche: 1. Das Verfahren zur Reinigung der Abwässer von Zuckerfabriken, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwässer erst mit Kohlensäure, bis sie nicht mehr alkalisch reagieren, dann mit Luft, bis ihr charakteristischer Geruch verschwindet, behandelt werden.

2. Zur Ermöglichung des unter 1. gekennzeichneten Verfahrens im Grossen die Einschaltung von vier gemauerten Bassins mit regelbarem Zu- und Ablauf zwischen dem Abwasserteich und dem zur Fortführung dienenden fliessenden Wasser, wovon zwei Bassins mit Kohlensäureverteilern ausgerüstet und an eine Kohlensäurepumpe angeschlossen, die anderen bei den Bassins an eine Luftkompressions- oder Gebläseleitung angeschlossen sind. [209] Bersch.

Ergebnisse der Düngerkontrole 1895/96. 19. Bericht von Prof. Dr. G. Thoms.[1]) Der Import in die Ostseeprovinzen erstreckte sich wie früher hauptsächlich auf Phosphorsäuredünger, von denen Superphosphate im Verhältnis zum Thomasmehl einen höheren Prozentsatz ausmachten als in früheren Jahren. Die Einfuhr von Kalisalzen hat in geringem Grade zugenommen. Nach den zahlreichen Bodenuntersuchungen des Verf. sind auch die Böden der Ostseeprovinzen, namentlich Kurlands, hinreichend kalihaltig. Dagegen sind die Böden durchschnittlich kalkarm und einer Düngung mit Kalk bedürftig. Brauchbare Kalktuffe und Wiesenkalke sind nach des Verf. Untersuchungen in den Ostseeprovinzen vorhanden. [107] Höft.

Einfluss der Gründüngung auf das Drainwasser. Von P. Dehérain.[2]) Im Herbst 1896 wurde von zwei Vegetationsgefässen, welche Porionweizen getragen und fast gleiche Ernten ergeben hatten, eins mit Wicken bestellt, das andere blieb ohne Zwischenfrucht. Ersteres lieferte bis Mitte November $^{5}/_{7}$ der Wassermenge, die von letzterem abfloss. Ein Liter Drainwasser des kahlen Bodens enthielt 33 *mg* Salpeterstickstoff, des Gründüngungsgefässes dagegen nur 17 *mg*. Ein drittes Gefäss, welches nach Australweizen Wicken trug, lieferte etwas mehr Drainwasser als das erste, aber noch weniger Salpeterstickstoff, da im Liter nur 6 *mg* vorhanden waren. Es ist möglich, dass in den Gründüngungsgefässen die Salpeterbildung schwächer war als in dem kahlen, jedenfalls ist aber in letzterem der Stickstoffverlust bedeutend grösser gewesen. [138] Höft.

Melassefütterung mit Schafen. Von Prof. Dr. Ramm.[3]) Die Fütterungsversuche erstreckten sich vom 27. August 1895 bis zum 20. März 1896, wurden ausgeführt auf der akademischen Gutswirtschaft in Poppelsdorf. Versuchstiere waren fünf halbjährige Hammellämmer und ein gleichaltriges Mutterlamm. Die auf 70° erwärmte frische Melasse wurde mit Heuhäcksel vermischt, die Torfmelasse, das Gersten- und Bohnenschrot wurde trocken mit Häcksel vermengt. Das Lebendgewicht wurde täglich festgestellt. Aus den Versuchsergebnissen und den daraus resultierenden tabellarischen Aufzeichnungen zieht Verf. folgende Schlussfolgerungen:

1. Es konnten an Schafe ohne Nachteil für die Gesundheit 3.6 *kg* frische Melasse und 4.5 *kg* Torfmelasse (20% Torf und 80% Melasse enthaltend) pro 100 *kg* Lebendgewicht verabreicht werden. 2. Wenn in Form von

1) Balt. Wochenschr. f. Landw., Gewerbfleiss u. Handel. Sonderabdr.
2) Annal. agronom. 1896, T. 22, S. 545.
3) Die Landwirtsch. Presse 1896, Nr. 73, S. 651.

Gerstenschrot dem Zuckergehalt der Melasse entsprechende Mengen verdaulicher Extraktstoffe gereicht wurden, so betrug der Lebendgewichtszuwachs bei der frischen Melasse 82, bei der Torfmelasse 72% von dem mit Gerstenfütterung erzielten Zuwachs. 3. Die Wollerzeugung belief sich bei Fütterung von frischer Melasse auf 73, bei Fütterung von Torfmelasse auf 56% von den bei Gerstenfütterung erzielten Wollmengen. 4. Die Rentabilität der Melasseration war eine sehr viel bessere als die der Gerstenration, besonders die Ration der frischen Melasse zeichnet sich nach dieser Richtung hin aus. 5. Das von der Gerste erzeugte Fett hat einen höheren Schmelzpunkt als das bei Melassefütterung gewonnene. Die Gerste bewirkte einen höheren Gehalt des Muskelfleisches an ätherlöslichen Stoffen (Rohfett), während die frische Melasse ein Fleisch von niederem Trockensubstanz- und hohem Aschengehalt lieferte. [9] Schenke.

Ein Futtermehl mit einem Zusatz von Magermilchpulver wurde von Prof. Dr. Nowacki[1]) untersucht. Es enthielt 10.8% Feuchtigkeit, 18% Rohprotein, 4.5% Rohfett, 57% stickstofffreie Extraktstoffe, 5.2% Rohfaser und 4.5% Asche. Die Zusammensetzung ähnelt also derjenigen des Palmkernmehls. Nach der mikroskopischen Untersuchung war das Mehl aus sehr verschiedenen Stoffen gemischt. Die Zuckermenge, welche grösstenteils aus Milchzucker bestand, betrug 5.9%, von dem Trockenrückstand der Magermilch waren demnach etwa 10% zugesetzt. An sonstigen Stoffen enthielt die Mischung etwa 30% Weizenkleie, 30% Palmkernmehl, 15% Maisschrot, 10% Hafermehl und 5% Kartoffelstärke. Das Futtermittel war reich an Mehlmilben, die jedenfalls aus den Müllereiabfällen stammten. Da das Milchpulver sehr begierig Feuchtigkeit anzieht, wird die Haltbarkeit eines derartigen Futtermittels auch ohne solche Milben leicht gefährdet sein. [64] Hoft.

Untersuchungen über den Einfluss der Samen der gemeinen Futterwicke auf die Milchsekretion. Von Walter J. Quick.[2]) Verf. suchte festzustellen, ob die Wickenfütterung thatsächlich einen nachteiligen Einfluss ausübe, wie dies in neuerer Zeit häufig behauptet worden ist. Die Untersuchungen wurden im landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle ausgeführt; als Versuchstiere dienten eine Kuh schwarzer Rasse, eine aus Süderditmarsch und eine aus Norderditmarsch. Sämtliche Tiere waren in gutem Nährzustande und vollkommen gesund. Es wurden periodenweise Erdnusskuchen und Wickensamen verabreicht. Die Perioden der Wickenfütterung währten bis zu 15 Tagen. Der Same, eine reine Saat guter Qualität, wurde jedesmal frisch zu Schrot vermahlen und davon die der normalen Erdnusskuchenration in Bezug auf den Proteïngehalt entsprechende Menge gegeben. — Die Untersuchungen führten zu den folgenden Schlüssen: die Fütterung mit Wickenschrot hat keine Verminderung der Quantität der Milchsekretion zur Folge, auch wird dadurch der Gehalt der Milch an Butterfett in der Regel nicht vermindert. Dem Erdnusskuchen gegenüber bildet das Wickenschrot ein besseres Milchfutter, da es Quantität und Qualität der Milch erhöht. Bei trächtigen Kühen konnte ein schädlicher Einfluss der Wickenfütterung nicht beobachtet werden. Die Kühe befanden sich im allgemeinen in besserer Verfassung und bei grösserem Gewicht. Schaumbildung in der Milch beim Melken, welche nach Erdnusskuchenfütterung stets eintritt, wurde bei Wickenschrotfütterung nicht beobachtet. [74] Richter.

Ueber den Bau quellbarer Körper und die Bedingungen der Quellung. Von O. Bütschli.[3]) Nach den Versuchen des Verfassers mit Gelatinegallerte ist der Luftdruck von Einfluss auf das Verhalten gequollener Körper bei

[1]) Schweiz. Landw. Centralbl. 1897, Heft 2, S. 41.
[2]) Inauguraldissertation Halle a. S. 1896; nach Bot. Centralbl. 1897, Bd. 69, S. 153.
[3]) Abh. der Königl. Ges. d. Wissensch. z. Göttingen. mathem.-physik. Kl., 1895, Bd. 40, 68 S.; nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 66, S. 349.



der Eintrocknung; dagegen wird die Quellung selbst vom Luftdruck nicht beeinflusst.

Bei dem Aufquellen getrockneter Streifen besteht ein sehr bedeutender Unterschied in dem Quellungsmass der Dicke und Breite, der im allgemeinen mit der in den betreffenden Dimensionen durch das Eintrocknen hervorgerufenen Verkleinerung parallel geht.

Lufttrockene Streifen von Hollunder- und Sonnenblumenmark, Gelatine- und Eiweissstreifen ergaben bei Erhöhung der Temperatur eine mehr oder minder beträchtliche Verkürzung.

Versuche über die Auspressung von Flüssigkeiten aus gequollenen Körpern scheinen dafür zu sprechen, dass nur ein Teil des Wassers aus Gallerte durch Druck herausgepresst werden kann, während der andere dem Drucke widersteht.

Bedingung der Quellung ist waben- bis schwammartiger Bau feinster Beschaffenheit. Die aufbauende Gerüstsubstanz erfährt durch die Quellungsflüssigkeit eine Veränderung, durch welche sie im hohen Grade dehnbar wird, während sie bei nicht quellbaren Körpern keine solche Veränderung erleidet.

Dass sich manche Körper im gequollenen Zustande beim Erwärmen verflüssigen, muss darauf beruhen, dass die wasserhaltige Substanz der Wabenwände bei einer gewissen Temperatur schmilzt und in dem geschmolzenen flüssigen Zustande mit Wasser vollständig mischbar ist.

Eine teilweise Lösung der quellbaren Substanz wirkt beim Quellungsvorgange mit; denn eine Quellung findet nur in solchen Flüssigkeiten statt, welche wenigstens etwas lösend wirken. Osmotische Vorgänge dürften bei der Quellung im Spiele sein. [407] Hiltner.

Beiträge zur Erklärung des Saftsteigens. Von E. Askenasy.[1]) Bereits früher (vergl. Biedermann 1895, S. 840) hat Verf. nachzuweisen versucht, dass das Saftsteigen durch die Imbibitionskraft der Zellwände und durch die Kohäsion des Wassers erfolge. Nunmehr ist es ihm gelungen, diese beiden Kräfte an einem Apparat so in Wirkung treten zu lassen, dass es den in der Pflanze vorhandenen Verhältnissen entspricht, und dabei eine den Barometerstand beträchtlich übersteigende Hubhöhe zu erreichen.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus 90 *cm* langen Glasröhren von 2,2—3,5 *cm* Durchmesser, die oben in einen kleinen Trichter endigen, der mit einem Gipspfropfen erfüllt oder auch ganz mit Gips überzogen ist. Der Gips stellt die Membranen des Blattes dar, welche das Wasser verdunsten und immer neues nachsaugen, das Glasrohr die Holzgefässe, in denen das Wasser aufsteigt. Füllt man eine solche Röhre mit Wasser und stellt sie mit dem offenen Ende in eine Schale mit Quecksilber, so wird das Wasser, sowie es durch den Gips verdunstet, weiter aufgesogen, und das Quecksilber steigt unter Umständen bis an den Gips heran, also 14 *cm* über den Barometerstand.

Die so lange vergeblich gesuchte Quelle für die Saugkraft bei dem Aufsteigen des Wassers in der Pflanze ist demnach die Imbibition der Zellhaut.

Bezüglich der Möglichkeit der Aufnahme von gasförmigem Wasser durch die Wurzeln der Pflanzen gelangt Verf. zu der Ansicht, dass eine solche Aufnahme für unsere Landpflanzen von keiner Bedeutung sein könne. [408] Hiltner.

Ueber die Ursache der sogenannten „Trockenfäule" der Kartoffelknollen. Von C. Wehmer.[2]) Als Ursache der eigentlichen Trockenfäule, die als eine partielle oder totale Zersetzung des Innern in eine anfangs braune und lockere, später jedoch graue kompakte Masse unter Schrumpfung der

[1]) Verh. d. naturhist.-mediz. Ver. Heidelberg, N. F., Bd. 5, Sitz. v. 6. März 1896, 8 20 S.; nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 66, S. 379.

[2]) Ber. der deutschen bot. Ges. 1896, S. 101—107, nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 67, S. 243.

Schale und reichlicher, innerer wie oberflächlicher Pilzbildung charakterisiert wird, bezeichnet Verfasser Fusarium Solani und Spicaria Solani. Die direkte krankheitserzeugende Wirkung wurde allerdings nur für Fusarium durch Infektionsversuche erwiesen, die namentlich in der ersten Hälfte des Winters ein positives Resultat ergaben, während sie in der zweiten Hälfte schwieriger oder überhaupt nicht gelangen. Durch Plattenkulturen konnten aus den infizierten Teilen, welche alle Erscheinungen der Trockenfäule darboten, wieder Reinkulturen von Fusarium gewonnen werden; Bakterien und Phytophthora waren dagegen nicht nachzuweisen.

Für die späteren Zersetzungsstadien der Kartoffel ist charakteristisch, dass alle Zellwände resorbiert sind, während die intakten Stärkekörner eine kompakte, graue Masse bilden. [461] Hiltner.

Ueber Mischlingsfrüchte (Xenien) und deren Entstehung. Von Günther Beck R. v. Managetta.[1]) Als „Xenien" bezeichnet Verfasser mit Focke Abweichungen in der Gestalt und Färbung einer Frucht, welche durch den Einfluss fremden Blütenstaubes hervorgerufen werden. Für die Entstehung derselben giebt Verfasser folgende Erklärung: Der Pollenschlauch muss bei seinem weiteren Vordringen Nährstoffe aufnehmen, welche er in der Narbenflüssigkeit sowie in dem Leitungsgewebe vorfindet. Diese Aufnahme kann aber nur auf dem Wege der Diosmose erfolgen, womit eine, wenn auch nur geringe Stoffabgabe, Exosmose, verbunden sein kann. Diese wenigen fremden Stoffe, welche auf dem Wege der Exosmose in das Zellgewebe der Narbe und des Griffels übergehen, sind nach Verfasser aber offenbar das Agens zu jenen Veränderungen, welche an Mischlingsfrüchten zu beobachten sind.

Zur Erhärtung der Thatsache, dass eine Vermengung der Säfte zweier verschiedener Arten oder Sorten „im Saftstrome" eines Organismus genüge, um Abänderungen und Missbildungen zu erzeugen, verweist Verfasser unter Anführung von Beispielen auf die Pfropfhybriden.

Bei den Birnbäumen ist, wie die Versuche von Merton Waite ergaben, Xenienbildung insofern ganz allgemein verbreitet, als die mit den Pollen fremder Sorten bestäubten Blüten fast stets grössere, breite Früchte mit guten Samen hervorbringen, während die mit dem Pollen der gleichen Sorte bestäubten Blüten kleinere, samenlose Früchte geben.

[509] Hiltner.

Die Behandlung des Getreides mit heissem Wasser behufs Verhütung des Brandes. Von E. S. Goff.[2]) Das Jensen'sche Verfahren, die Getreidebrandsporen durch heisses Wasser zu töten, hat sich, trotzdem es von verschiedenen Versuchsanstellern namentlich für Gerste und Hafer als der Kupfervitriolbehandlung überlegen erwiesen wurde, bis jetzt in Deutschland noch wenig Anhänger zu erwerben vermocht. Der Grund hierfür dürfte nicht nur darin zu suchen sein, dass Jensen selbst in den letzten Jahren an Stelle der Heisswassermethode die Behandlung mit Cerespulver empfiehlt, sondern auch in der Umständlichkeit des Verfahrens und insbesondere in der Schwierigkeit, die für jede Getreideart vorgeschriebene Temperatur genau inne zu halten. In Amerika scheint man indessen verschiedenen Berichten zufolge dem Heisswasserverfahren entschieden den Vorzug vor der Beizung zu geben. Auch der Verfasser des vorliegenden Aufsatzes empfiehlt dasselbe und erläutert in ausführlicher Weise die bei der Ausführung zu beobachtenden Massregeln, bei deren Durchlesen man den Eindruck gewinnt, dass die Manipulationen durchaus nicht so sehr umständlich sind, wie es vielfach hingestellt wird. Von den dem Aufsatz beigegebenen Abbildungen veranschaulicht eine photographische Reproduktion sehr hübsch die ganze Handhabung. [587] Hiltner.

[1]) Wiener Ill. Gartenzeit. 1895, April; nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68 S. 264.
[2]) University of Wisconsin, Agric. Exp. Stat. Bull. No. 50 1896, 13 S. mit Fig.



Versuche über Aufbewahrung von Eicheln. Von A. Cieslar.[1]) Es wurden nur Aufbewahrungsmethoden versucht, welche auch im grossen mit nur geringen Kosten sich handhaben lassen. Bei dem Plane, nur gewisse Typen der Ueberwinterung zu studieren, konnte die sehr reiche Mannigfaltigkeit, welche über diesen Gegenstand die Fachlitteratur bietet, nicht annähernd erschöpft werden. Als massgebend wurde bei den Versuchen der Umstand betrachtet, dass ein gewisser Feuchtigkeitsgrad (Frische) der Eicheln erhalten blieb, da mit dem Austrocknen die Keimkraft verloren geht (Klappern der Eicheln), andererseits aber die Gefahr des Verschimmelns oder Verfaulens fern gehalten wurde; ebenso muss der Aufbewahrungsort die Eicheln vor Erhitzung, andererseits vor Zutritt des Frostes bewahren und Schutz gegen Mäuse und ähnliche Tiere gewähren.

Nach der Entnahme der Eicheln aus den verschiedenen Winterlagern stellte Verfasser deren Frischgewicht und Keimfähigkeit fest. Nach den dabei gewonnenen Ergebnissen lassen sich folgende Folgerungen ableiten:

1. Die Ueberwinterung von Stieleicheln im Freien, oberirdisch mit Moos bedeckt, oder oberirdisch mit Sand gemischt und ebenso bedeckt, ferner die Aufbewahrung in entsprechend grossen und tiefen Erdgruben mit Sand oder mit Erde gemischt und ebenso bedeckt, endlich die Aufbewahrung im frischen, sich stets erneuernden Wasser zeitigte die besten Resultate hinsichtlich der Erhaltung der Keimfähigkeit des Saatgutes.

2. Die Aufbewahrung der Eicheln in Brunnenwasser garantiert wohl die Erhaltung der Keimfähigkeit in sehr hohem Masse, wirkt jedoch retardierend auf den Gang der Keimung und somit auch auf die Entwicklung der jungen Pflänzchen

3. In trockenen Kellern, ebenso in seichten, mit Stroh überdachten Gruben im Freien erleiden die Eicheln während des Winterlagers starke Wasserverluste und bedeutende Einbusse an Keimfähigkeit.

4. Wenn Eicheln in feuchten Räumen (z B. in Erdgruben), mit Stroh in Berührung, überwintern, stellt sich in der Regel starke Schimmelbildung ein, welche die Keimfähigkeit ausserordentlich beeinträchtigt. Stroh sollte man demnach bei der Aufbewahrung von Eicheln als Schutz gegen Fröste nur dann verwenden, wenn die Ueberwinterung oberirdisch erfolgt ,und die Eicheln mit dem etwa feucht werdenden Stroh nicht in unmittelbare Berührung kommen können.

5. Bei der oberirdischen Aufbewahrung von Eicheln im Freien hat sich trockene Waldstreu als schützende Decke gegen Fröste im Vergleiche zu Moos ungleich weniger gut bewährt.

6. Die im Punkt 1 dieser Zusammenfassung aufgeführten Methoden der Ueberwinterung dürften sich für die wirtschaftliche Praxis wohl in erster Linie empfehlen; sie entsprechen auch am meisten jenen Verhältnissen, unter welchen die Natur Eicheln überwintern lässt. [417] Hiltner.

Aeussere Gestaltung und Art der Verteilung der Wurzelknöllchen der Leguminosen. Von D. Clos.[2]) Verf. beschreibt die verschiedenen Formen der Wurzelknöllchen der Leguminosen, ihre Grössenentwickelung, sowie die Art der Verteilung an den Haupt- und Nebenwurzeln Er untersuchte eine grosse Anzahl von Arten der zu den Leguminosen gehörigen Pflanzenfamilien und konnte bei dem überwiegend grösseren Teile derselben das Vorhandensein von Knöllchen konstatieren. Als frei davon erwiesen sich die folgenden

Astragalineen: Alle untersuchten Arten mit Ausnahme von Astragalus arenarius, glycyphyllos und hamosus, sowie Biserrula Pelecinus.

Galegeen: Psoralea bituminosa, Dalea alopecuroides und Lessertia brachystachya.

Vicieen: Ervilia sativa und nigricans, sowie Lathyrus sativus.

[1]) Sep.-Abdr. aus dem Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien 1896. 7 S.

[2]) Comptes rend. de l'Acad. de sciences 1896, T. 123, p. 407.

Hedysareen: Lespedeza villosa, Adesmia muricala und Hedysarum capitatum
Phaseoleen: Soja hispida, Lablab vulgaris und Phaseolus Ricciardi.
Genisteen: Genista umbellata, Crotalaria incana und Anthyllis tetraphylla
Trifolieen: Medicago graeca, laciniata, littoralis, Murex, sphaerocarpa; Lotus jacobaeus und pilosissimus.

Unter den Caesalpineen und Mimosaceen konnte bei verschiedenen Arten von Cassia, Styphnolobium und Cercis, sowie bei Mimosa pudica die Anwesenheit von Knöllchen nicht nachgewiesen werden.

[451] Richter.

Ueber die vorübergehende Aufhebung der Assimilationsfähigkeit im Chlorophyllkörpern. Von W. Pfeffer.[1]) Die Untersuchungen, über welche Verf. berichtet und die von Ewart ausgeführt sind, zeigen, dass es möglich ist, die assimilatorische Thätigkeit der Chlorophyllkörner zeitweise zu suspendieren, unbeschadet dem nachherigen Weiterfunktionieren derselben. Werden nämlich grüne Pflanzenteile einige Zeit anormalen Verhältnissen ausgesetzt, herbeigeführt durch Temperaturextreme, intensive Lichtwirkung, Austrocknen, Mangel an Sauerstoff, durch die Wirkung von Kohlensäure, durch Aether, Chloroform und Antipyrin, so werden dieselben in einen Zustand versetzt, in welchem sie nunmehr unfähig sind, bei Wiederherstellung der besten Bedingungen Kohlensäure zu assimilieren. Diese Fähigkeit kehrt aber unter normalen Aussenbedingungen allmählich wieder zurück; es ist also unter der Ungunst der Verhältnisse keine dauernde, sondern eine wieder ausgleichbare Verschiebung der Eigenschaften herbeigeführt worden, die übrigens in keiner Weise durch das ganz normale Aussehen der Chlorophyllkörper verraten wird. Von der Natur der Pflanze und der Art und der Dauer solcher Einwirkungen hängt es ab, ob dieser Zustand der Inaktivität kürzere oder längere Zeit andauert. Unter Umständen kann sich die Dauer desselben auf mehr als 24 Stunden erstrecken.

Mit der Sistierung der Chlorophyllfunktion ist die Atmungsbefähigung nicht suspendiert und kann es auch nicht sein, da sonst die zur Regeneration nötige Betriebskraft fehlen würde. Eine gewisse Beeinflussung ist indessen vorhanden. So erleidet dieselbe wenigstens nach gewissen hemmenden Eingriffen, z. B. nach dem Aufenthalt in tiefer Temperatur, zunächst eine Depression, um sich darnach für gewisse Zeit über das für die konstante Bedingung giltige Mass zu erheben.

Werden isolierte Chlorophyllkörper in isosmotische Zuckerlösung übertragen, so behalten sie noch einige Zeit die Fähigkeit, im Lichte Sauerstoff zu produzieren, bei, wodurch erwiesen ist, dass die Chlorophyllkörper ohne direkte Mithilfe des übrigen Protoplasmas die Kohlensäureassimilation zu vollbringen vermögen.

Zum Nachweise der Kohlensäurezersetzung diente die Bakterienmethode.

[489] Richter.

Ueber die Bohnen. Von Balland[2]) Verf. analysierte neun verschiedene Bohnensorten folgender Herkunft: Bohnen von Artois, der Bourgogne, von Bresse, Lothringen, der Vendée, dem südlichen Frankreich, aus Königsberg, Aegypten, Algier und Tunis. Das Gewicht von 100 Körnern stellte sich im Maximum und Minimum wie folgt:

	Max.	Min.
Südliches Frankreich	240 g	108 g
Algier und Tunis	185 „	67 „
Vendée	104 „	46 „
Artois	68 „	27 „
Bresse	67 „	42 „
Bourgogne und Lothringen	65 „	17 „
Aegypten	80 „	31 „
Königsberg	49 „	30 „

[1]) Ber. d. mathem.-physischen Klasse der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, Juni 1896.
[2]) Comptes rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 651.

Der Gewichtsanteil der Schale schwankte zwischen 11.6 und 15.4%, der der Kerne dem entsprechend zwischen 88.4 und 84.6%. Die Keime (Verf. versteht darunter offenbar die Würzelchen. D. Ref.) machten 1.50—1.75% des Gesamtgewichts aus.

Die ausführliche chemische Analyse führte zu den nachstehenden Ergebnissen:

	Ganze Bohnen Proz.		Mit der Hand geschälte Bohnen Proz.	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Wasser	10.60	15.30	10.20	12.60
Stickstoffsubstanzen	20.87	26.51	24.56	30.06
Fett	0.80	1.50	1.05	1.50
N. freie Extraktivstoffe	50.89	58.03	52.23	59.46
Cellulose	5.24	7.86	1.02	1.70
Asche	2 06	3 26	2.00	2 90

Die Schalen enthalten keine Stärke; es herrschen in denselben die Cellulosesubstanzen vor, begleitet von Tanninsubstanzen und Farbstoffen. Die Analyse ergab:

	Proz. Max.	Proz. Min.
Wasser	11.80	9.80
Stickstoffsubstanzen	4.45	3.14
Fettsubstanzen	0.90	0.12
Extraktivstoffe	45.77	34.56
Cellulose	49 70	35 90
Asche	2.60	2.10

Die Bohne bildet sonach, besonders im geschälten Zustande, eines der stickstoffreichsten Nahrungsmittel. Der Stickstoffgehalt grösserer Bohnensorten ist im allgemeinen geringer als der der kleineren, da die Schale bei den ersteren einen grösseren Anteil der Gesamtgewichtes ausmacht.

[12] Richter.

Neue Beobachtungen über die Bakterien der Kartoffel. Von E. Roze.[1]) Verf. beschreibt zwei neue Krankheitsformen der Kartoffel, hervorgerufen durch Micrococcus albidus einerseits, andererseits durch denselben Micrococcus, gepaart mit Bacillus subtilis. [11] Richter.

Ueber das wechselnde Auftreten einiger krystallisierbaren Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen stellte E. Schulze[2]) weitere Forschungen an. Er fand, dass manche Pflanzen im Dunkeln andere Stoffe liefern, als wenn sie am Licht erzogen sind. Grüne Pflänzchen der Wicke und gelben Lupine ergaben nur Leucin, etiolierte Wicken dagegen Leucin, Amidovaleriansäure und Phenylalanin, etiolierte Lupinen Amidovaleriansäure und Phenylalanin. Grüne Pflanzen der weissen Lupine enthielten Amidovaleriansäure und Leucin, etiolierte neben Amidovaleriansäure Phenylalanin.

[5] Höft.

Beim **Umsatz der Proteïnstoffe in den Keimpflanzen einiger Koniferen** fand E. Schulze[3]) vorwiegend Arginin. Am reichsten waren Keimpflanzen der Weisstanne (Abies pectinata) daran, sowohl die im freien Lande, als die im Dunkeln erzogenen. Nach einer quantitativen Bestimmung entfiel etwa der fünfte Teil des Gesamtstickstoffs auf Arginin. Etwa dieselbe Menge fand sich in Fichtenkeimpflanzen, welche im Dunkeln erwachsen waren, während Freilandpflanzen derselben Art weniger Arginin enthielten. Im Dunkeln erzogene Keimpflanzen der Kiefer enthielten ebenfalls Arginin. Diese und die Fichtenpflanzen enthielten auch Asparagin und Glutamin,

[1]) Comptes rend. de l'Acad. des sciences 1896, T. 123, p. 613.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1896, Bd. 22, S. 411; vergl. dies Centralbl. 1895, S. 710.
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1896, Bd. 22, S. 435.



welche in den Weisstannenpflanzen nicht sicher nachzuweisen waren. In den ungekeimten Samen der drei Koniferen entfiel nur ein sehr geringer Teil des Stickstoffs auf Nichteiweisskörper, das Arginin muss daher vorwiegend aus den Eiweissstoffen entstanden sein. [6] Hsft.

Beobachtungen über Stärkebildung. Von Dr. Th. Bokorny.[1]) Es ist eine bekannte Thatsache, dass grüne Pflanzen bei Gegenwart von Licht, Kohlensäure und Kalium Stärke zu erzeugen vermögen, und ferner ist nachgewiesen, dass eine Stärkebildung unter Umständen auch bei Lichtabschluss stattfinden kann, wenn organische Verbindungen wie Zucker, Glycerin etc. zugegen sind. E. Laurent hat dieses z. B. an etiolierten Kartoffeltrieben nachgewiesen. Der Verfasser hat diese Versuche wiederholt und ist zu demselben Ergebnisse gelangt, aber er fand auch, dass sich nicht alle Pflanzen in dieser Hinsicht gleich zu verhalten scheinen. So gelang es ihm nicht nur nicht, Spirogyra maxima im Dunkeln zu einer Stärkebildung zu veranlassen, wenn ihr Rohrzucker oder Dextrose oder Xylose zur Verfügung stand, ja er vermochte sogar eine Entstärkung von Spirogyren dadurch herbeizuführen, dass er die Pflanzen in eine Traubenzuckerlösung brachte und sodann ins Dunkle stellte.

In welcher Weise die Lichtentziehung hier wirkt, ist schwer zu sagen. Möglicherweise, meint der Verfasser, muss der Zucker in Spiropyren zunächst in niedere C-Verbindungen gespalten werden, um in Stärke übergehen zu können; diese können aber bei Lichtabschluss nicht zu Stärke aufgebaut werden. Im Lichte wird aus Rohrzucker, Traubenzucker, Glycerin etc. von Spirogyren schnell und reichlich Stärke erzeugt. Die Stärkeerzeugung unterbleibt aber auch im Lichte bei diesen Algen, wenn ihnen der Sauerstoff entzogen wird. Der Verfasser führte seine diesbezüglichen Versuche in einer Wasserstoffatmosphäre aus und prüfte ausser dem Rohrzucker, Xylose, Traubenzucker und Lävulose. In keinem Falle wurde eine Stärkebildung beobachtet. Die Zuckerarten wurden in 1%iger Lösung verwendet. Spirogyren und andere Algen (z. B. Conferven) können also nur bei Lichtzutritt und bei Sauerstoffzufuhr aus Rohrzucker und Traubenzucker Stärke erzeugen. [28] Lemmermann.

Zusammensetzung der Rhabarberpflanze. Pagnoul[2]) analysierte eine 13jährige Rhabarberpflanze. Der Boden enthielt im Anfang Mai des Versuchsjahres 24.75% kohlensauren Kalk, 0.68% Phosphorsäure, 0.208% Kali und 0.203% Stickstoff, letzteren grösstenteils in der Form von Ammoniak. Im Versuchsjahre (1896) begann die Entwicklung der Pflanze am 11. April. Am 11. Mai waren 227 Blätter und zwei Blütenschafte, deren Blüten sich zu entfalten begannen, vorhanden. Die Analyse ergab jetzt folgende Zahlen:

	Frischgewicht g	Feuchtigkeit %	Trockensubstanz g	Stickstoff in Trockensubstanz %	Gesamtstickstoff g	In Prozenten der Trockensubstanz: Salpeterstickstoff	Ammon.-stickstoff
Blattstiele . .	12 100	93.95	731	2.38	17.39	0.08	0.036
Blattspreiten .	8 050	88.55	922	4.83	44.53	0.075	0.054
Blütenschäfte unten . . .	563	94.60	30	2.80	0.85	0.065	
Blütenschäfte oben . . .	157	90.45	15	3.61	0.54	0.023	
Blüten . . .	94	85.95	13	4.41	0.58		
Summa	20 964		1711		63.89		

[1]) Chemiker-Zeitung Nr. 101, 1896, S. 1095.
[2]) Annal. agronom. 1896, Bd. 22, S. 575.

Bald nach dem Abschneiden trieb die Pflanze wieder lebhaft und hatte in den ersten Julitagen etwa $^3/_4$ der Masse wieder gebildet, die am 11. Mai ermittelt war. Von einzelnen Blattspreiten wurde jetzt wieder der Stickstoffgehalt ermittelt, welcher 5.53% der Trockensubstanz betrug. Verf. berechnet darnach die bedeutende Stickstoffmenge, welche die Pflanze gebrauchte, und wirft die Frage auf, ob diese Menge lediglich aus dem Boden stammen könne. Als Düngung war alljährlich eine starke Stallmistgabe verabreicht. Demgegenüber weist Dehérain darauf hin, dass nach seinen Untersuchungen unter günstigen Umständen die Salpeterbildung im Boden viel bedeutender sein kann, als für den vorliegenden Fall erforderlich war.

[61] Hoft.

In welcher Richtung soll Hopfen wachsen?[1]) Der Hopfen erreicht, in vertikaler Richtung gezogen, seine grösste Ausdehnung, er treibt zu sehr in's Kraut; die Glieder werden zu lang, die Seitentriebe erscheinen zu wenig zahlreich, das untere Stockteil bleibt 2 bis 3 *m* hoch blind, die Dolden der unteren Triebe bilden sich mangelhaft aus und bei ungünstiger Witterung fallen die unteren Blätter frühzeitig ab; der Stock entwickelt sich nicht normal. Man glaubte, der Mangel an Licht führe solche Erscheinungen herbei und pflanzte, ohne den gewünschten Erfolg, die Stöcke auf grössere Entfernungen.

Die Pflanzenphysiologie nimmt an, dass der Pflanzensaft durch den Wurzeldruck und die Endosmose von der Wurzel zum Gipfel befördert wird. Dem wasserreichen Hopfen wird bei heissem Wetter ein grosser Teil seines Wassergehalts entzogen; da er immer möglichst rasch durch die aus der Wurzel aufsteigende Flüssigkeit ersetzt wird, wird die Saftströmung sehr gefördert und so ein unverhältnismässig grosser Teil des Bildungsmaterials dahin geleitet, wo neue Zellen entstehen. Durch den ausserordentlichen Saftzudrang wird das sogen. „Schiessen" der Pflanze veranlasst. Daher kommt es, dass z. B. im milden Elsass der Hopfen bei warmer Witterung rasch in die Höhe steigt, sich oft zu üppig entwickelt, dann aber nicht Frucht bringt. Er verwandte zu viel Material zu seinem Aufbau.

In der horizontalen Kultur wird die Saftcirkulation nicht beschränkt; weil der Gipfel sich aber nicht mehr in vertikaler Richtung befindet, der Pflanzensaft jedoch nach dieser Richtung strebt, so werden ihm weniger und den Seitentrieben mehr Nährstoff zugeführt. In diesem Verhältnis bilden sich kürzere Glieder, mehr und kräftigere Seitentriebe und auch vollkommnere Früchte. Selbstverständlich muss der Pflanze in dieser Richtung gehöriger Raum zu ihrer Entwickelung gegeben werden. Die horizontale Leitung gewährt noch andere Vorteile. Der Boden wird vollständiger beschattet als durch die vertikale, und demnach erhält die Pflanze ebensoviel Licht als an Stangen oder hohem Draht. Da die Bodenbeschattung, die Wärmeausstrahlung sowie das Austrocknen der Erde verhindert, bietet sie das sichere Mittel, die Entstehung des Honig- und Russtaues sowie des Kupferbrandes möglichst zu verhüten. Wo Umstände und Verhältnisse es gestatten, ziehe man vorteilhaft den Hopfen in wagerechter Richtung.

[72] H. Falkenberg.

Zuckerrüben-Samenbau. Von Edmund Schaaf. Der Verf. wendet sich gegen die weit verbreitete Anschauung[2]), dass nur aus ausgewachsenen Mutterrüben ein guter, edelgezüchteter Rübensamen erzielt werden könne, und dass durch die Stecklingskultur ein Same erhalten wird, welcher dem aus Normalrüben gezogenen bedeutend an Güte in jeder Beziehung nachsteht. Es wurden nun Versuche angestellt, deren Zweck es war zu prüfen, in wie weit die Vorwürfe gegen die Stecklingskultur gerechtfertigt sind. Bezüglich der Ausführung dieser Versuche und der

[1]) Der Bierbrauer 1897, Beiblatt Nr. 6, S. 82.
[2]) Oesterr. Zeitschrift für Zuckerindustrie 1897, S. 30.

erhaltenen Resultate, welche sehr übersichtlich in Tabellen zusammengestellt sind, sei auf das Original verwiesen. Aus den erhaltenen Resultaten kann mit Bestimmtheit der Schluss gezogen werden, dass sich Stecklingsrüben zur Samengewinnung zum mindesten ebensogut, wenn nicht besser, eignen als Mutterrüben, und dass der aus ersteren erhaltene Same eine ausgezeichnete Keimungsenergie besitzt. Von einer schwächlichen Konstitution der Samenknäule aus kleinen Rüben kann daher keine Rede sein. [115] **Bersch.**

Das Kupferacetat gegen die Peronospora viticola. Von Prof. G. Briosi.[1]) Die vom Verfasser mit neutralem und basischem Kupferacetat, sowie mit Borol angestellten Versuche gegen die Peronospora ergaben, dass das Kupferacetat viel energischer wirkt als die bordelaiser Brühe, jedoch dasselbe in viel verdünnterer Lösung (0.5—1.0%) — je nach dem Reinheitsgrade der Handelsware — angewendet werden muss, damit die Reben nicht geschädigt werden.

Solche Lösungen haften auf den Rebenblättern auch viel besser als die Kupferkalkmischungen, und ihre Wirkung ist dadurch eine viel anhaltendere. Man erspart damit an Material, Arbeitskraft und Wasser. Andere Vorteile dieser Lösungen sind, dass dieselben die Spritzapparate nicht verstopfen und von jedermann leicht und genau bereitet werden können. Nur die Marktpreise dieser Präparate sind noch verhältnismässig zu hoch.

Die Borollösungen erweisen sich gegen die Peronospora als unwirksam. [118] **Devarda.**

Ueber Schossrüben. Von W. Bartos. Verf. führt aus[2]), dass, um den Wert einer Schossrübe mit jenem einer normal gewachsenen Rübe zu vergleichen, in erster Linie Rücksicht auf deren Reifegrad genommen werden müsse. In dieser Hinsicht lassen sich die Schossrüben in drei Gruppen einteilen, und zwar in solche mit ausgereiftem, mit halbausgereiftem und mit unausgereiftem Samen. Mit Berücksichtigung der vom Verf. mitgeteilten Untersuchungsergebnisse sind folgende Schlüsse statthaft:

Schossrüben mit ausgereiften Samen sind solche, welche ihre Lebensaufgabe, die sich bei normalen Rüben auf zwei Jahre erstreckt, in einem Jahre angefangen und auch beendet haben Das Gewicht dieser Rüben ist klein, die Wurzel in hohem Grade verholzt, und der Zuckergehalt geringer als jener der normalen Rüben. Diese Gruppe zeichnet sich durch die geringste Zuckerproduktion aus, was auch ganz natürlich ist, da eben ein Teil der Lebenskraft auf die Samenerzeugung verbraucht wurde. Solche Schossrüben gleichen sehr den alten Normalmutterrüben nach der Samenernte.

Schossrüben mit halbausgereiftem Samen beginnen auch im ersten Jahre die zweite Lebensfunktion, sie unterscheiden sich aber dadurch, dass sie den Prozess der Samenreife nicht beenden. Sie stehen im Zuckergehalte einer Normalrübe sehr wenig oder gar nicht nach, zeichnen sich durch einen auffallend hohen Reinheitsquotienten des ausgepressten Saftes aus; sie übertreffen in dieser Hinsicht nicht nur die Schossrüben anderer Gruppen, sondern sehr häufig sogar die Normalrüben. Bezüglich der Grösse der Wurzel nähern sie sich den Normalrüben, auch ist ihr Fleich nicht so holzig wie das der Rüben mit ausgereiftem Samen.

Schossrüben mit unausgereiftem Samen zeichnen sich durch bedeutendes Gewicht ihrer Wurzeln aus; sie besitzen einen niederern Zuckergehalt und Saftquotienten als Rüben der zweiten Kategorie, d. h. sie sind noch nicht ausgereift. — Nur Schossrüben mit ausgereiftem Samen können als echte Schossrüben betrachtet werden, alle anderen sind Uebergangsformen von Normalrüben zu wirklichen Schossrüben. [116] **Bersch.**

[1]) L'agricoltura moderna 1897, No. 23, pag. 265.
[2]) Oesterr. Zeitschr. für Zuckerindustrie 1897, S. 38.

Relativer Wert der Rübensamenknäule. Von H. Nicholson und T. L. Lyon. Die Versuche[1]) hatten den Zweck, zu untersuchen, welcher relative Wert grossen und kleinen, sowie schweren und leichten Rübensamenknäulen als Saatgut beizumessen ist. Aus den mitgeteilten Zahlen geht bezüglich der grossen und kleinen Knäule hervor, dass zur Aussaat ein Same verwendet werden soll, welcher mindestens der Durchschnittsgrösse des gesamten Samens entspricht. Die Versuche mit schweren und leichten Knäulen liessen erkennen, dass schwere Samen in der Regel Rüben liefern, welche sowohl einen höheren Zuckergehalt, als auch eine höhere Reinheit und grösseren Ertrag ergeben als Rüben, welche aus kleinen Samen erhalten wurden. [117] Bersch.

Die Fixierung des Stickstoffs durch den Bacillus der Leguminosen. Von Mazé.[2]) Die Fähigkeit der Leguminosen, den atmosphärischen Stickstoff zu sammeln, beruht auf einer Symbiose zwischen der Pflanze und den Knöllchenbakterien. Ohne den Bacillus bindet keine Leguminose freien Stickstoff, ebensowenig wie der von der Pflanze getrennte Bacillus dies zu thun vermag; in Reinkulturen ernährt derselbe sich vielmehr ausschliesslich von dem Eiweiss des Nährbodens. Nun hat jedoch Verf. gezeigt, dass unter gewissen Umständen der Bacillus dennoch in Kulturen freien Stickstoff zu binden vermag, und zwar bis zu dem Grade, dass die Stickstoffmenge des Nährbodens um $^2/_3$ des Anfangsgehaltes erhöht wird. Allerdings ist dazu erforderlich, dass man die Lebensbedingungen des Bacillus möglichst den Vorteilen, welche die Symbiose mit den Leguminosen ihm darbietet, anpasst. Verf. erzielte dies, indem er als Nährsubstrat eine Abkochung von Bohnen verwandte, die etwa $^5/_{10}$ *mg* Stickstoff enthielt, diese mit 2 *g* Zucker und so viel Gelatine versetzte, bis ein fester Nährboden entstand. In späteren Versuchen arbeitete er dann auch mit gleichem Erfolge mit flüssigen Nährböden. Den Zuckerzusatz machte Verf., weil schon Winogradsky und Duclaux dessen Notwendigkeit erkannt hatten, indem nach diesen Forschern freier Stickstoff nur dann gebunden wird, wenn Kohlenhydrate zugegen sind, deren Molekül zerstört wird und sich mit dem Stickstoff zu Eiweiss umlagert.

In solcher Nährlösung sammelten die Bakterien beträchtliche Mengen Stickstoff aus der Luft.

Während der Stickstoffgehalt am Anfange des Versuchs 62.1 *mg* betrug, war derselbe am Ende des Versuchs auf 102.9 *mg* gestiegen. Die Zunahme betrug also 40.8 *mg*. In derselben Zeit war eine der Eiweisszunahme entsprechende Zuckermenge zerstört worden. [126] Beythien.

Ueber die Verminderung der Stickstoffsubstanz in den Weizen des nördlichen Frankreichs. Von Balland.[3]) Verf. konstatierte, dass die Weizensorten, welche der Norden Frankreichs heute hervorbringt, wesentlich ärmer an Stickstoffsubstanzen sind als diejenigen, welche vor einem halben Jahrhundert ebendaselbst geerntet wurden. Nach den Angaben Millon's enthielten acht im Jahre 1848 im Arrondissement Lille geerntete Weizen die folgenden Mengen an Stickstoffsubstanzen: 12.06, 10.35, 12.05, 11.08, 11.78, 10.80, 10.23 und 13.02%, mithin zwischen 10.23 und 13.02%. — In den letzten Jahren geerntete Weizen desselben Bezirkes (sechs aus dem Jahre 1895, zwei von 1890 und einer von 1887) aber zeigten nach den Analysen des Verf. nur folgende Prozentgehalte: 10.62, 10.34, 9.34, 9.98, 9.09, 9.76, 8.96, 10.51, 10.34, also im Minimum 8.96, im Maximum 10.62. — In der Verschiedenheit der angewendeten Analysen-Methoden können diese Differenzen nicht begründet sein, denn Millon fand z. B. in aus Algier stammenden Weizen aus dem Jahre 1852 dieselben Stickstoffmengen, wie sie noch heute in dortigen Weizen angetroffen werden. Nun sind aber die Ernteerträge pro Hektar

[1]) Oesterr. Zeitschr. für Zuckerindustrie 1897, S. 870.
[2]) Ann. agronom. 1897, S. 187.
[3]) Comptes rend. de l'Acad. de sciences 1897, T. 124, p. 158.



in Algier von jener Zeit bis heute die gleichen geblieben, nämlich 7.5—8.5 Hektol., während dieselben im nördlichen Frankreich wesentlich gesteigert wurden, von 14 auf 17.5 und sogar auf 28 Hektoliter. Da nun der Stickstoffgehalt des Weizens im wesentlichen von der Menge des im Dünger gegebenen Stickstoffs abhängt, so würde aus den obigen Thatsachen der Schluss abzuleiten sein, dass die heute üblichen Stickstoffdüngungen nicht in dem richtigen Verhältnisse stehen zu den Ansprüchen, welche man bezüglich der Höhe der Erträge zu stellen sich gewöhnt hat.

[163] Richter.

Butteruntersuchungen.[1]) Dr. C. Aschmann an der agrikulturchemischen Versuchsstation zu Ettelbrück (Luxemburg) hat ein neues Verfahren ausgearbeitet zur Unterscheidung von Butter und Margarine.

5 *g* klares Fett werden mit 2 *ccm* 50 prozentiger Kalilauge + 10 *ccm* 95 prozentigem Alkohol verseift. Die Seife löst man in ca. 150 *ccm* Wasser, zersetzt sie durch Zusatz von 4 *ccm* verdünnter Schwefelsäure (50 *g* H_2SO_4 + 150 *g* H_2O) und füllt in einer Flasche zu 200 *ccm* auf. In die Flasche giebt man sodann noch 60 *ccm* Aether (mit Wasser gesättigt? D. Ref.) und schüttelt (bei 15° C.) wiederholt durch. Der Aether nimmt die abgeschiedenen freien Fettsäuren auf. 20 *ccm* dieser ätherischen Lösung pipettiert man zu 30 *ccm* einer Kochsalzlösung von 1.175 spez. Gew. (300 *g* Salz in 1 *l* Wasser). Die Kochsalzlösung befindet sich in einer 40 *cm* langen, etwa 100 *ccm* fassenden Glasröhre, in welche ausserdem noch 8 *ccm* $^1/_{10}$ normal Kalilauge gebracht werden. Die also mit Kochsalzlösung, titrierter Kalilauge und ätherischer Fettsäurelösung beschickte Glasröhre wird verstopft, stark geschüttelt und 1—2 Stunden lang in Wasser von 15° C. gestellt.

Die angegebene Menge der titrierten Kalilauge ist so bemessen, dass nur ein Teil der Fettsäuren verseift werden kann. Bei Butterfett werden dies aber in der Hauptsache die flüchtigen Fettsäuren sein, und deren Seife ist in dem Salzwasser löslich. Es bildet sich also in diesem Falle in der über der Salzlösung sich ansammelnden Atherschicht beim Stehen der Glasröhre ein nur schwacher Absatz (20—25 *mm*). Bei Margarine können sich dagegen fast nur in Salzwasser unlösliche Seifen bilden, und hier scheidet sich infolgedessen eine hohe Schicht (60—70 *mm*) Unlösliches ab.

Die Methode soll erst noch auf ihre Brauchbarkeit zur Butterkontrole geprüft werden. [188] Schmoeger.

Feststellung der Begriffe: magere, halbfette, fette und vollfette Käse.[2]) Dr. Herz-Memmingen hat eine grössere Anzahl Weichkäse (Limburger, Romatur etc) auf ihren Fettgehalt untersucht und schlägt vor, die verschiedenen fetten Käse nach folgendem Prinzip zu klassifizieren:

1. Magere Käse; prozentischer Fettgehalt der Trockensubstanz: unter 25.0; 1 Teil Fett auf mehr als 3 Teile fettfreie Trockensubstanz.
2. Halbfette Käse; prozentischer Fettgehalt der Trockensubstanz: 25—33.3; 1 Teil Fett auf 2—3 Teile fettfreie Trockensubstanz.
3. Fette Käse; prozentischer Fettgehalt der Trockensubstanz: 33.3—44.4; 1 Teil Fett auf 1.25—2.0 Teile fettfreie Trockensubstanz.
4. Vollfette Käse; prozentischer Fettgehalt der Trockensubstanz: 44.4—60.0; 1 Teil Fett auf 0.67—1.25 Teile fettfreie Trockensubstanz.
5. Ueberfette Käse; proz. Fettgehalt der Trockensubstanz: über 60.0; 1 Teil Fett auf weniger als 0.67 Teile fettfreie Trockensubstanz.

Bei den Käsesorten 1, 2 und 3 ist die Milch vor dem Verkäsen mehr oder weniger entrahmt worden. Bei Käsesorte Nr. 4 ist die Milch direkt verkäst worden, und bei Käse Nr. 5 (es ist als einzige Sorte Gervaiskäse aufgeführt) wird der Milch vor dem Verkäsen noch Rahm zugesetzt.

[1]) Milchzeitung 1896, S. 686; daselbst nach Chemiker-Zeitung 1896, 16. September.
[2]) Milchzeitung 1896, S 766; daselbst nach Mitteilungen des Milchwirtschaftl. Vereins im Algäu, November 1896.

Verf. empfiehlt den Milchwirten im Algäu, ihre Käse (abgesehen von den Magerkäsen) mit Etiquetten zu versehen, welche den Namen des Fabrikanten und eine Angabe über den Mindestfettgehalt der verschiedenen Käse tragen. Welche Sorte von Käse vorliegt, erkennt man an der Farbe der Etiquette, dieselbe ist für die fetten, halbfetten etc. Käse verschieden gefärbt. [140] Schmoeger.

Ueber die Herstellung künstlicher Stärke. Von Prof. Dr. Bütschli.[1]) Nach einigen einleitenden Bemerkungen über den Bau des Inulins und der Stärke, welcher identisch sei, bespricht Bütschli in einem Vortrage die von ihm angestellten Versuche zur künstlichen Darstellung von Stärkekrystallen. Wässerige Lösungen gaben beim Verdunstenlassen des Wassers stets amorphe Rückstände in Gestalt von Krusten und Blättchen, niemals ausgebildete Krystalle oder Körner von den optischen Eigenschaften der natürlichen Stärke.

Auf Grund der Annahme, dass bei der Lösung von Stärke eine Spaltung unter Aufnahme von Wasser stattfinde, versuchte Verf. alsdann, durch Zusatz stark Wasser aufnehmender Medien zu einer Stärkelösung eine Regenerierung der Stärke zu bewirken und auf diese Weise zu krystallinischen Ausscheidungen zu gelangen. Eine durch 3—4stündiges Kochen erhaltene, mehrmals filtrierte Stärkelösung, welche unter dem Mikroskop keinerlei feste Teile mehr erkennen liess, wurde mit dem gleichen Volumen einer 5%igen Gelatinelösung versetzt und die Mischung der freiwilligen Verdunstung bei mässiger Wärme überlassen. Nach fast vollkommener Eintrocknung der Flüssigkeit liessen sich, in eine lamellenartige Masse eingebettet, Sphärokrystalle erkennen, die eine Grösse bis zu 0.05 *mm* erreichten. Sie zeigten in optischer Beziehung vollkommene Uebereinstimmung mit der natürlich vorkommenden Weizenstärke, indem sie wie diese im polarisierten Licht das dunkle Kreuz der Sphärokrystalle gaben. Auch Jod gegenüber war das Verhalten analog dem der natürlichen Stärke. Die durch Jodtinktur anfänglich weinrot gefärbten Körner gingen allmählich in violettblau über und wurden beim Erwärmen sowie auf Zusatz von Schwefelsäure intensiv blau. Ein geringer Unterschied zwischen der natürlichen und künstlichen Stärke ergab sich bei der Behandlung mit Chlorcalcium und Chloralhydratlösung. Verf. schliesst sich der Ansicht von A. Mayer an, dass die natürliche Stärke aus α- und β-Amylose zusammengesetzt sei und nimmt an, dass bei den künstlich erhaltenen Körnern nur einer der beiden Komponenten zur Krystallisation gelangt ist. [486] Richter.

Litteratur.

Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen mit Rücksicht auf die Bodenkultur. Von Dr. Ewald Wollny, ord. Professor der Landwirtschaft an der königl. bayer. technischen Hochschule in München. Mit 52 in den Text gedruckten Abbildungen. Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. 1897.

„In dem vorliegenden Werk hat der Verfasser — wie er in der Vorrede aussagt — sich die Aufgabe gestellt, die Resultate eigner und fremder Untersuchungen über die Prozesse bei der Zersetzung der organischen Stoffe und die hierbei entstehenden festen Produkte (Humusbildungen) systematisch zusammenzustellen und aus den auf diese Weise gewonnenen Gesetzmässigkeiten die Grundsätze abzuleiten, welche bei einer rationellen Behandlung und Ausnutzung der zahlreichen und in grossen Mengen sich

[1]) Vortrag, gehalten auf der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Frankfurt am Main. Nach Bot. Centralbl. 1896, Bd. 68, S. 213.



anhäufenden, resp. verwendeten Materialien organischen Ursprungs im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb vornehmlich zu berücksichtigen sind. Von den Bestreben geleitet, den Gegenstand, den Bedürfnissen sowohl der Wissenschaft als auch der Praxis entsprechend, möglichst erschöpfend zu behandeln und dadurch das Interesse für denselben nach verschiedenen Richtungen zu erwecken, wurden vom Verfasser nicht allein die einschlägigen Forschungen auf chemischem Gebiete, sondern auch jene in das Bereich der Betrachtungen gezogen, welche in bakteriologischer, pflanzen-physiologischer und physikalischer Hinsicht bei Beurteilung der in Frage kommenden Naturprozesse Beachtung zu finden verdienen. Unter derartigen Umständen dürften die Darlegungen nicht nur für die Bodenkultur, sondern gleichergestalt für die Hygiene und grösstenteils auch für die Geologie und Landeskunde Anhaltspunkte gewähren und insofern einem allgemeineren Interesse sich diensam erweisen."

Nach Ansicht des Referenten handelt es sich gegenwärtig in der That um ein nicht nur des aufgewandten enormen Fleisses wegen verdienstliches, sondern auch innerlich wertvolles, bedeutsames Werk, zu dem jeder gern und mit Nutzen greifen wird, dem es darum zu thun ist, sei es dem Gesamtgegenstand näher zu treten, sei es über Einzelheiten nach dieser oder jener Richtung hin sich Auskunft zu holen. Dürfte in erstgenannter Beziehung das Buch dem ernsthaften Studium sich vollauf dankbar erweisen, so möchten wir daneben noch ganz besonders seiner Vorzüge als eines ausgiebigen und verlässlichen Nachschlagewerkes gedenken, zu welcher Eigenschaft die mit Sorgfalt zusammengestellten Register sowie zahlreiche Litteraturnachweise wesentlich beitragen.

Rücksichtlich der vielseitigen Gesichtspunkte, die Verfasser einbezieht in sein Thema, belehrt uns, rascher und sicherer als es durch eine Umschreibung geschehen könnte, ein kurzer Auszug aus dem systematischen Inhaltsverzeichnis. Das Buch gliedert sich in drei Hauptabschnitte, auf welche des weitern folgende Kapitel entfallen:

Erster Abschnitt: Die chemischen und physiologischen Prozesse bei der Zersetzung der organischen Stoffe. I. Die chemischen und physiologischen Prozesse bei der Zersetzung der organischen Stoffe (Verwesung. Fäulnis. Anderweitige Zersetzungserscheinungen). II. Beteiligung niederer Organismen an der Zersetzung der organischen Stoffe III Die Beteiligung von Tieren an der Zersetzung der organischen Stoffe. IV. Morphologie der Mikroorganismen der Zersetzungsvorgänge (Schimmelpilze. Sprosspilze. Spaltpilze). V. Verbreitung und Vorkommen der Mikroorganismen der Zersetzungsvorgänge (Mikroorganismen der Luft. der Wässer, des Bodens, auf sich zersetzenden organischen Substanzen. auf Pflanzen). VI. Lebensbedingungen der Mikroorganismen (der Schimmel-, Spross- und Spaltpilze. Verhalten derselben zueinander). VII. Die Bedingungen der Zersetzung der organischen Stoffe (Bedingungen der Verwesung, der Fäulnis und anderweitiger Zersetzungsvorgänge). VIII. Die Zersetzung der organischen Stoffe in der Natur (Klima und Witterung. Der Boden. Die Vegetationsformen und leblosen Bodendecken. Das Wasser).

Zweiter Abschnitt: Die Produkte der Zersetzung der organischen Stoffe. Die Humusbildungen. I. Die Ablagerung der Humusstoffe. II. Klassifikation und besondere Eigenschaften der Humusstoffe (die Verwesungsprodukte. Die Fäulnisprodukte). III. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Humusstoffe (die chemischen Eigenschaften der Humusstoffe; die physikalischen Eigenschaften der Humusstoffe; die physikalischen Eigenschaften der Humusstoffe; anderweitige Eigenschaften der Humusstoffe). IV. Der Einfluss der Humusstoffe auf die Fruchtbarkeit der Kulturböden (der Humus als Bodengemengteil. Der Humus als Bodendecke).

Dritter Abschnitt: Die künstliche Beeinflussung der Zersetzung der organischen Stoffe. I. Allgemeine Gesichtspunkte



II. Die Beeinflussung der Zersetzung der organischen Stoffe durch Abänderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens (die mechanische Bearbeitung des Bodens. Die Brache. Die Entwässerung des Bodens. Die Bewässerung. Die Mischung des Ackerlandes mit anderen Erdarten. Die Düngung. Die Kultur der Humusböden Der Pflanzenbau). III. Die Beeinflussung der Zersetzungsvorgänge bei Herstellung und Benützung der Düngemittel organischen Ursprungs (die Exkremente der Haussäugetiere Die Exkremente der Vögel. Die Exkremente der Menschen. Die Abfälle organischen Ursprungs. Der Kompost oder Mengedünger. Die Gründüngung. Die Ernterückstände). IV. Die Beeinflussung der Zersetzungsprozesse bei der Konservierung der Futtermittel (Dürrheu-, Brennheu-, Braunheu-, Sauerheu- und Pressfutter-Bereitung).

Aus einer ganz hervorragend eifrigen und vielseitigen Versuchsthätigkeit (wovon ja zahlreiche Referate auch im gegenwärtigen Centralblatte bereits Zeugnis ablegten) erklärt es sich, dass wir fast bei allen vorgenannten Kapiteln eignen Forschungsergebnissen des Herrn Verfassers und seiner Schüler begegnen, ja dass solche naturgemäss oft in den Vordergrund treten. Haben wir somit dem Herrn Verfasser dafür zu danken, dass er diese seine bis dahin meist nur durch Zeitschriften — seine eigene, rühmlichst bekannte muss hier an erster Stelle genannt werden — zugänglichen Arbeiten uns hier in knapperem Auszug und innerm Zusammenhang vorführt, so muss die allenthalben gerechte und unbefangene Würdigung auch fremden Verdienstes daneben anerkennend betont werden. Als eines pietätvollen Zuges sei auch der Widmung des gegenwärtigen Werkes an unsern allverehrten Max Eyth Erwähnung gethan.

Zu der vortrefflichen äussern Ausstattung, die die Verlagshandlung in gewohnter Weise sich angelegen sein liess, und angesichts derer der Preis (16 ℳ für den stattlichen, 30 Bogen in Grossoktav umfassenden Band) als durchaus angemessen sich hinstellt, gesellt sich eine stilkorrekte, formgewandte Wiedergabe des Inhaltes. Unseres Erachtens bliebe hier nur etwa zu rügen, dass ein an sich sehr wohl berechtigtes Streben, seine Darstellung möglichst allgemeinverständlich zu halten, den Verfasser hin und wieder zu etwas unnötiger Breite — und dies mitunter auf Kosten der sachlichen Strenge — veranlasst. Es ergeben sich daraus gelegentlich Wendungen, wie sie im Eifer des mündlichen Vortrages allenfalls durchgehen, geschrieben aber nicht mehr völlig erlaubt sind.

So findet sich S. 143 z. B. folgender Wortlaut: „Aus solchen wi den vorstehend entwickelten Thatsachen geht zur Evidenz hervor, dass die Gesetze, welche für die Lebenserscheinungen der höheren Pflanzen ermittelt worden sind, in gleicher Weise für jene der niederen Organismen Gültigkeit haben. Weiter wird aber hieraus gefolgert werden müssen, dass die massgebenden Faktoren, wenn sie in gleicher Richtung ihren Einfluss geltend machen, sich unterstützen werden, und dass die Thätigkeit der Organismen dann ihren Höhepunkt erreichen wird, wenn alle äusseren Bedingungen in dem vorteilhaftesten Verhältnis vorhanden sind." — Beide Satze (mag man sie in oder ausser Zusammenhang mit dem Uebrigen betrachten) sind teils sachlich, teils formell zu beanstanden; der erste ist in solcher Allgemeinheit einfach nicht richtig, der zweite aber kann zum mindesten nicht als „Folgerung" hingestellt werden, da er, bei Lichte besehen, mit vielen Worten eigentlich doch nur Selbstverständliches aussagt.

Bei dem Ausspruch (S. 308): „Im Walde führt die Verwesung zur Zerstörung der organischen Substanzen so rasch, dass die Auswaschung überholt wird, was sich aus dem Umstande ergiebt, dass die zersetzten Blätter und Nadeln prozentisch reicher an Mineralstoffen sind als die ursprünglichen" — wäre, insofern die begleitenden Zahlenbeläge für Kali das Gegenteil darthun, eine auf diesen Bestandteil Bezug nehmende Einschränkung auch textlich am Platze gewesen.

Aus der Art und Weise, wie Verf. (S. 6) die Selbsterwärmung von Stalldünger u. s. w. als Folge sich vollziehender Oxydationsprozesse betont, könnte man den Eindruck gewinnen, als sei ein oxydierender Einfluss der Luft (oder kurz gesagt die „Verwesung"), die alleinige und unerlässliche Ursache solcher Erscheinung, während doch genugsam bekannt ist — und Verf. selbst hinterher Beispiele anführt, die wesentlich in diesem Sinne sich deuten —, dass auch Gärung und Fäulnis, also Vorgänge, wie sie ohne nennenswerte Mitwirkung des Luftsauerstoffs sich abspielen, auf eine intensive Erhitzung des Materiales hinwirken können.

Die „Fäulnis" (im Gegensatz zu der „Verwesung") als einen „Reduktionsvorgang" kurzerhand zu bezeichnen (S. 8), kann nicht ganz logisch erscheinen, zumal Verf. selbst nicht verschweigt, dass mit der Reduktion auf der einen Seite zugleich auf der andern stets Oxydationen sich äussern; der sonst vielfach übliche Ausdruck „innere Verbrennung" dürfte den Sachverhalt (soweit dies durch ein kurzes Wort überhaupt thunlich) treffender kennzeichnen. — Bei einer andern Gegenüberstellung (S. 15), die die Verwesung als einen Prozess des Vergehens, die Fäulnis als einen solchen der Ansammlung benennt, wäre die Einschaltung vielleicht nicht überflüssig gewesen, dass von einer „Ansammlung" oder „Anhäufung" organischer Stoffe als Folge der Fäulnis nur in relativem Sinne die Rede sein kann, wogegen die absoluten Beträge auch hierbei naturgemäss eine Verminderung erfahren.

Von (nicht ausdrücklich verbesserten) Druckfehlern oder sonstigen kleinen Versehen, soweit ihm dergleichen aufstiessen, möchte Referent im Interesse späterer Auflagen noch folgende anführen. S. 196 wird Oxalis Acetosella (statt als „Sauerklee") als „Waldsauerampfer" fälschlich bezeichnet. S. 254 steht Maximalarten statt Maximalernten. Bei einem so bekannten Namen, wie dem unseres Altmeisters, sollte nicht (wie z. B. auf S. 282) die verkehrte Schreibweise Stöckhard statt Stöckhardt Platz greifen. Endlich möchten wir noch als wünschenswert hinstellen, dass Verf. sich des amtlich vorgesehenen und allgemein eingebürgerten Kürzungszeichens für das Wort „Gramm" (*g*, nicht *gr*) beharrlicher wollte bedienen. [214] D. Red.

Die Abfallwässer und ihre Reinigung. Eine kritische Darlegung der in Betracht kommenden Verfahren. Von Dr. B. Burkhardt, Stabsarzt u. s. w. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1897.

Von den Einzelheiten besonderer Fabrikationszweige u. s. w. absehend, beschränkt sich genanntes Schriftchen auf die städtischen Schmutzwässer und vermittelt in klarer, gemeinverständlicher, von entsprechender Sachkenntnis zeugender Weise einen summarischen Einblick in den gegenwärtigen Stand einer bekanntlich ebenso brennenden als vielumstrittenen Frage. Indem Verf. die wichtigsten Reinigungsmethoden (Rieselverfahren. Filtration, mechanisches Absitzenlassen, chemische und elektrische Klärung, Reinigung durch Fäulnisprozesse) kritisch beleuchtet, gelangt er zu dem ohne Zweifel sehr richtigen Ergebnis, dass von einem unbedingten, auf alle Fälle zutreffenden Vorzug dieser oder jener Methode die Rede nicht sein kann, vielmehr die besonderen örtlichen Verhältnisse jeweilig sorgsam erwogen sein wollen.

Nicht recht verständlich erscheint, was Verf. — bezw. dessen Gewährsmann — unter „organischem Ammoniak" (S. 79 u. ff.) sich vorstellt, abzusehen von dem wiederholt auftretenden sprachlichen Fehler, dass dem Wort Ammoniak der männliche Artikel zuerteilt wird. Einigermassen störend wirkt auch, rücksichtlich der Abkürzung des Wortes Milligramm, das Hinundherschwanken zwischen „*mgr*" und „*mg*".

Im allgemeinen aber wird sich das Werkchen, wie vorhin schon angedeutet, nach Auswahl, Anordnung und Behandlungsweise des Stoffes, sowie auch in seiner äusseren Ausstattung, gewiss den verdienten Beifall erwerben. [225] D. Red.

Die Proteïde der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen sowie einiger Steinfrüchte. Von Dr. Victor Griessmayer. Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung 1897.

Wie unsern Lesern durch eine Reihe von Referaten in den letzten Jahrgängen dieses Centralblattes zur Kenntnis gebracht wurde, waren es vorzugsweise die amerikanischen Forscher Chittenden, Osborne, Campbell, Voorhees, die dem schwierigen Kapitel der pflanzlichen Proteïnkörper neuerdings ihre Arbeitskraft zuwandten. Ihre Versuchsergebnisse finden sich ausführlich niedergelegt teils in den Berichten der „Connecticut Agricultural Experimental Station", teils in dem „American Chemical Journal" und dem „Journal of the American Chemical Society." Der Verfasser des jetzt vorliegenden Werkes bezeichnet als seine Aufgabe, die in diesen hierzulande wenig zugänglichen Zeitschriften „verborgenen Schätze zu heben".

In der That kann man es ja nur als ein dankenswertes Unternehmen bezeichnen, wenn ein Autor darauf ausgeht, die überaus mühevollen und unzweifelhaft sehr verdienstlichen Leistungen der Genannten grösseren Kreisen näher zu bringen und sie in einer Ausführlichkeit wiederzugeben, wie solche für referierende Fachschriften sich selbstverständlich verbietet.

Was aus begreiflichen Gründen der Gegenstand einer Besprechung an dieser Stelle nur sein kann, ist nicht sowohl der sachliche Inhalt jener umfänglichen Forschungsarbeiten, als die Art und Weise, wie der Verfasser des ihrer Vermittlung gewidmeten Buches sich seiner Aufgabe unterzog. Da kann man sich nun von vornherein kaum gegen die Ansicht verschliessen, dass die — was Verf durchaus berechtigtermassen hervorhebt — mit „Scharfsinn" und „peinlichster Sorgfalt" zu Werke gehenden amerikanischen Forscher doch selbst einigermassen Verwahrung einlegen möchten gegen das ihren Errungenschaften gezollte, entschieden zum Teil überschwängliche Lob. Wenn Verf. in seinem Vorworte meint, das Werk dürfte auf viele Leser „wirken wie eine Enthüllung", und „Wer es sich nicht verdriessen lässt, diese Abhandlungen genau zu studieren, der muss zu der Ueberzeugung gelangen, dass das Problem vom Standpunkte der neuesten Wissenschaft aus gelöst ist", so kann für den nüchternen Leser füglich einige Enttäuschung nicht ausbleiben. Hat ein solcher der recht ermüdenden Pflicht, eine wahrhaft erstaunliche Fülle von Einzelbeobachtungen, Einzelanalysen und Einzeldeutungen Revue passieren zu lassen, sich gewissenhaft unterzogen, so dürfte er um so bereitwilliger der Einschränkung zuneigen, „der neuen Richtung, wenn auch zögernd und mit kritischer Miene, zu folgen" — eine Wendung, deren sich die Vorrede in etwas überraschender Logik bedient, nachdem soeben noch „das Problem" als „gelöst" galt, dergestalt, dass dem Leser gar nichts erübrigen sollte als „mit den alten Traditionen zu brechen."

Im Texte seines Buches beschränkt sich Verf. im wesentlichen darauf, die einzelnen, gesonderten Aufsätze der fremden Autoren in unsere Muttersprache zu übertragen, nur hin und wieder — am deutlichsten noch gegen den Schluss hin — Kürzungen sich verstattend, bezw. die Rolle des Uebersetzers mit der des selbständigen Referenten vertauschend. Von dem sehr wünschenswerten Versuch, aus dem überreichen Spezialmaterial ein durchsichtigeres Gesamtergebnis zu extrahieren, die Errungenschaften, die wir diesen neuen Forschungen im Gegensatz zu den älteren wirklich oder vermeintlich verdanken, zusammenfassend zu formulieren, ist leider ganz und gar Abstand genommen.

Muss man von diesem Gesichtspunkt beklagen, dass das Buch nicht eigentlich dasjenige bietet, was der Wortlaut des Titels verspricht, so deuten auch noch andere Zeichen darauf, dass Verfasser sich seine Aufgabe mitunter etwas leicht gemacht hat. Unbeschadet des Thatsacheninhaltes hätte die Form der Darstellung ohne Zweifel gewonnen, wenn Verf. nicht oft allzu buchstäblich (man möchte stellenweise fast sagen „sinnentstellend getreu") übersetzt hätte. Neben auch sonst gelegentlichen

Vorstössen gegen Form und Logik der Sprache begegnet man gar häufig Worten und Wendungen, die zwar wohl ein übersetztes Englisch vorstellen, aber keineswegs Deutsch sind. Von hervorstechenderen (übrigens leicht zu vermehrenden) Beispielen glaubt Referent zur Rechtfertigung dieses seines Urteils die folgenden nicht unterdrücken zu sollen.

Der S. 5 dargebotene Satz: „Wahrhaftig, ein grosser Teil dieses Produktes scheint durch Hitze allein nicht koagulierbar zu sein" lässt in seinem bewundernden Erstaunen eigentlich nur noch das dreifache Ausrufungszeichen vermissen, — während das Original ganz zweifellos nichts anderes beabsichtigt, als einer höchst nüchternen Thatsache massvolle Betonung zu geben.

Auf S. 37 wird uns ein gewisses Proteïd vorgestellt als „teigige, lederne, gelbgefärbte Masse"; man würde natürlich nur an einen Druckfehler denken, wenn nicht auch S. 51 nochmals ein „Niederschlag" und eine „Portion" — aus dem gleichen schätzbaren Materiale — vorkämen.

Die S. 39 erörterte „gelbe elastische Substanz, die man ziehen konnte wie Melassenkandis, die aber noch viel elastischer und teigiger war", müsste in der That sehr Merkwürdiges in sich vereinen — es sei denn, dass Verf. sagen wollte „Kandismelasse", bezw. „Rohrzuckermelasse" oder nach deutschem Gebrauche kurzweg „Melasse". Auch wird es kaum angängig sein, dass eben diese Substanz, nachdem sie durch Berührung mit absolutem Alkohol „brüchig" geworden, nunmehr (wohl zur Beseitigung der letzten Spuren von Fett) in Aether „eingeweicht" werde, um alsbald wieder zu „Pulver" sich zerreiben zu lassen. „Die Thatsache, dass die Lösung in heissem Alkohol beim Erkalten sich momentan ausschied" .... (S. 123) — zählt gleichfalls gewiss zu den ungewöhnlichsten Thatsachen.

Die S. 82 erwogene „Verwendung von Alkohol, von Alkali oder von Hitze, drei Agenten, die dafür bekannt sind ....." mag, wie wir gern annehmen, nicht von missverständlicher Uebertragung (des im Englischen bekanntlich doppelsinnigen Wortes), sondern von einem harmlos komischen Druckfehler herrühren. Als leicht zu verbessernde Irrtümlichkeiten stehen, um dies nebenbei zu bemerken, auf S. 46 die Zahl 62.48 statt 52.48 und auf S. 209 (Zeile 11 von oben) das Zeichen *gr* statt %.

Einer etwas bedenklichen Deutung könnte bei Mangel an gutem Willen der S 118 verübte Ausspruch unterliegen: „Damit dieser Schluss richtig sei, wurde der Versuch wiederholt." Wenn ferner auf S. 286 gesagt ist „nach dem Trocknen auf 110° erhielt man folgende Zusammensetzung" — so wird auch der billigst denkende Leser diesen Satz den „verübten" zuzählen müssen. „Das Naphta" zu sagen (wie auf derselben Seite geschehen), ist im Deutschen nicht richtig, von einer „feinen violetten Farbe" (in Bezug auf die Biuretprobe u. s. w.) zu sprechen, eine reine Chlornatriumlösung als „Salzlake" zu titulieren, mindestens gegen den guten Gebrauch.

Wenn S. 285 „eine Menge geschälte süsse Mandeln" gestossen, oder S. 291 „eine Menge Haselnüsse" geschält werden u. s. f. — so müsste freilich schon ein ungewöhnlich naiver Leser vorausgesetzt werden, um dem naiven Ausdruck die unserm Sprachgebrauch für gewöhnlich entsprechende Deutung von ungemein vielen Mandeln und Nüssen zu geben, denn ohne Zweifel ist hier nur diejenige Menge gemeint, die man, um ihrem beträchtlichen Spielraum — mehr herkömmlich als sinngemäss — Rechnung zu tragen, gemeinhin als eine „gewisse" bezeichnet.

Mag man einwenden, dass sich unsere Kritik an Aeusserlichkeiten verschwende, Referent glaubt den Standpunkt vertreten zu müssen, dass eine Arbeit, die es ernst nehmen will mit der Sache, sich auch zu befleissigen hat einer ernsthaft sorglichen Form. [226] D. Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 42498

Düngung.

Perchlorat als Ursache der schädlichen Wirkung des Chilisalpeters auf Roggen.

(Mitteilung aus der landw. Versuchsstat. zu Groningen-Holland.)
Von Dr. **B. Sjollema.**[1])

Es wurde bereits in Heft II [(1897) Seite 77] dieser Zeitschrift bei der Besprechung einer Stutzer'schen Arbeit darauf hingewiesen, dass Sjollema im Gegensatz zu Stutzer auf Grund seiner chemischen Untersuchungen und Vegetationsversuche zu der Ansicht gelangt sei, dass die schädliche Wirkung des Chilisalpeters, welche in verschiedenen Gegenden und Ländern, speziell auf Roggenfeldern beobachtet worden ist, nicht auf äussere Nebenumstände zurückzuführen, sondern einer Verunreinigung des Chilisalpeters mit Perchlorat zuzuschreiben sei. In dem vorliegenden Aufsatze verbreitet sich der Verf. zunächst über die Krankheitserscheinungen selbst, sowie über die Ansichten, welche Stutzer sowie de Caluwe über die mutmasslichen Ursachen dieser Krankheit ausgesprochen haben.

Stutzer nahm bekanntlich an, dass die schädliche Wirkung mutmasslich „ganz besonderen Nebenumständen" zuzuschreiben sei, und de Caluwe gelangte zu dem Resultate: „Die Witterungsverhältnisse im Zusammenhange mit dem Zeitpunkte seiner Anwendung bedingen die schädliche Wirkung des Chilisalpeters.

Gegen diese Ansicht führt sodann der Verf. verschiedene Gründe auf, von denen mir besonders dieser sehr beweiskräftig zu sein scheint: Ein Landwirt hatte an einem Tage die beiden Hälften eines Roggenfeldes mit gleich grossen Quantitäten Chilisalpeter aus zwei verschiedenen Partien gedüngt. Auf der einen Hälfte traten deutlich die charakteristischen Krankheitserscheinungen auf, während der Roggen auf der anderen Hälfte üppig wuchs. Der Verf. glaubte deshalb, dass die Krankheitsursache durch die Zusammensetzung des Chilisalpeters be-

[1]) Chemiker-Zeitung No. 101, S. 1002. Deutsche Landw. Presse 1897 No. 3 und 4.

dingt würde und versuchte von neuem, dieselbe durch eine erschöpfende Analyse des Chilisalpeters aufzudecken. (Die ersten diesbezüglichen Versuche hatten zu negativen Resultaten geführt).

Es gelang nunmehr auch, nach weiter unten zu besprechenden Methoden, in einer Probe Chilisalpeter, die aus einer schädlich wirkenden Partie entnommen war, als anormalen Bestandteil Perchlorat zu entdecken.

Nachfolgende Tabelle möge zeigen, welche Mengen Perchlorat berechnet auf $KClO_4$ in einigen Proben Chilisalpeter gefunden wurden, zugleich ist der prozentische Stickstoff- und Chlorgehalt mit angegeben:

No.	Perchlorat %	Stickstoff %	Chlor %
1	0.14	15.5	0.31
2	0.08	15.6	0.22
3	0.00	15.4	0.72
4	0.58	14.5	2.66
5	0.94	15.4	0.43
6	1.86	15.0	0.35
7	3.16	14.6	0.72
8	3.02	15.0	0.41
9	6.79	13.4	0.90

Die Proben 5—9 stammen von einem Chilisalpeter her, der schädlich gewirkt hatte. Die Probe 5 und 6, sowie 8 und 9 gehören zu je derselben ursprünglichen Partie.

Wenn nun auch im allgemeinen angenommen werden kann, dass in einem Chilisalpeter mit hohem N-Gehalte keine grossen Mengen Perchlorat vorkommen, so geht doch aus vorstehender Tabelle deutlich hervor, dass die Verteilung des Perchlorats im Chilisalpeter eine zu ungleiche ist, um überall da mit Sicherheit auf die Abwesenheit von bedeutenden Mengen Perchlorat schliessen zu können, wo ein hoher N-Gehalt gefunden wird. — In einigen Proben wurden auch Kali-Bestimmungen ausgeführt. Die folgende Tabelle zeigt in Columne I den Gehalt an K_2O, in Columne II den Gehalt an Perchlorat, berechnet auf $KClO_4$, und in Columne III ist die Quantität K_2O berechnet, welche dem gefundenen Perchlorat-Gehalte entspricht:

No.	I	II	III
5	0.4	0.94	0.32
6	0.6	1.86	0.63
7	0.4	3.16	1.07
8	1.4	3.02	1.03
9	2.4	6.79	2.3

Aus diesen Zahlen scheint dem Verf. herorzugehen, dass das Perchlorat gewöhnlich als $KClO_4$ im Chilisalpeter vorkommt.



Der Verf. suchte sodann noch den Beweis zu erbringen, dass das Perchlorat nun auch wirklich die Ursache der schädlichen Wirkung ist und stellte zu diesem Zwecke durch Keimversuche und Versuche mit schon entwickelten Roggenpflanzen die Wirkung der Perchlorate fest.

Das Ergebnis dieser Versuche war, dass fast bei allen mit Perchloraten behandelten Pflanzen dieselben Krankheitserscheinungen wahrgenommen wurden, welche auf freiem Felde bei den durch eine Chilisalpeterdüngung geschädigten beobachtet wurden, sodass nunmehr wohl mit Sicherheit anzunehmen ist, dass der Gehalt des Chilisalpeters an Perchloraten die Ursache seiner schädlichen Wirkung gewesen ist. Eine bestimmte Antwort auf die Frage, wie gross der Gehalt an Perchlorat sein muss um schädigend zu wirken, vermag Verf. auf Grund seiner bisherigen Versuche noch nicht zu geben. Er glaubt jedoch, dass schon kleine Quantitäten, wie z. B. $^1/_2$ %, hinreichen, um einen schädlichen Einfluss äussern zu können.

Die Wirkung des Perchlorates auf andere Kulturgewächse ist noch nicht untersucht worden.

Ueber die Entstehungsweise von Perchloraten im Chilisalpeter vermag Verf. keinen Aufschluss zu geben. Möglicherweise, nimmt er an, spielen Bakterien hierbei eine Rolle, möglicherweise ist es ein rein chemischer Vorgang.

Hinsichtlich der Methoden, die der Verf. zur Auffindung und Bestimmung von Perchloraten im Chilisalpeter anwandte, ist folgendes zu bemerken.

Bei der vollständigen Analyse eines Chilisalpeters blieb ein unbestimmbarer Rest. Nachforschungen nach der Natur desselben führten zu der Beobachtung, dass durch Glühen eine deutliche Zunahme der Chloride eintrat. Es konnten demnach Chlorate und Perchlorate in Betracht kommen. Folgende Reaktionen wiesen auf die Abwesenheit von Chloraten hin:

1) Auf Zusatz von konz. Schwefelsäure trat keine gelbe Färbung auf, während doch schon $^1/_2$ % $K\,ClO_3$ in reinem $Na\,NO_3$ durch diese Reaktion deutlich nachweisbar ist.

2) wies das Verhalten des Chilisalpeters gegen eine mit SO_2 entfärbte Lösung von Indigo in Schwefelsäure auf die Abwesenheit von Chloraten hin.

3) gelang es nicht, in einer zuvor mit feuchtem Silberoxyd chlorfrei gemachten und sodann mit verdünnter Salpetersäure neutralisierten



Lösung von Chilisalpeter nach dem Kochen derselben mit einem Gladstone-Tribe'schen Kupfer-Zink-Element Chlor nachzuweisen.

Zum direkten Nachweise von Perchloraten giebt der Verf. folgende Methode an:

20 *g* Chilisalpeter werden in 20 *ccm* Wasser gelöst und nach und nach mit 15 *ccm* conc. $H_2 SO_4$ versetzt. Nachdem die $H NO_3$ durch Einleiten von $H_2 S$ reduziert und vom abgeschiedenen Schwefel abfiltriert worden ist, wird das Filtrat mit Rubidiumchlorid oder auch Kaliumacetat versetzt. Bei Anwesenheit einer genügenden Menge Perchlorat (das durch $H_2 S$ nicht reduziert wird) entsteht sodann im Filtrat ein Niederschlag von Rubidiumperchlorat bezw. Kaliumperchlorat. Dieser Niederschlag kann entweder durch mikroskopische Prüfung identifiziert oder in folgender Weise weiter untersucht werden.

Die durch Auswaschen mit wenig Wasser und verdünntem Alkohol von Chloriden befreiten Krystalle werden unter Zusatz von wenig $Na NO_3$ oder $Na_2 CO_3$ geglüht. Beim Glühen wird das Perchlorat unter Bildung von Chlorid zersetzt, auf welches sodann geprüft wird.

Es kann auch nach folgender Methode gearbeitet werden. Die obengenannte mit $H_2 SO_4$ versetzte Lösung wird im Fraktionierkolben destilliert. Zuerst destilliert die HNO_3 über und sodann ein Teil der $HClO_4$ zusammen mit $H_2 SO_4$. Am Ende der Destillation wird die Farbe der siedenden Flüssigkeit gelb und es tritt sehr stark der Geruch nach Chloroxyden auf, infolge der Zersetzung der Ueberchlorsäure.

Im Destillate kann die $HClO_4$ entweder direkt oder nach vorhergehender Fällung der $H_2 SO_4$ mit $Ba CO_3$ abgeschieden werden. Die weitere Identifizierung kann sodann in der oben angegebenen Weise erfolgen.

Auch nach der Methode von Horch & Kreider (Zeitschr. anorg. Chemie 1894, 7. 13) kann Perchlorat nachgewiesen werden.

Die quantitative Bestimmung der Perchlorate beruht auf ihrer Zersetzung durch Glühen unter Bildung von Chloriden.

Vor und nach dem Glühen wird der Chlorgehalt durch Titrieren (nach Volhard) ermittelt und aus der Differenz die Menge des Perchlorates ermittelt. Zur Ausführung dieser Methode wird noch folgendes mitgeteilt: Zur Zersetzung des Perchlorates werden 10 *g* Chilisalpeter in eine Platinschale gebracht und über die Schale auf einer Entfernung von ca. $^1/_2$ *cm* ein Platindeckel gehängt, damit durch Spritzen keine Verluste eintreten können. Es wird ca. zwei Stunden lang über einem guten Téclubrenner erhitzt. Wegen der grossen Neigung der Schmelzmasse, an den Rändern der Platinschale empor zu kriechen, ist es er-

wünscht, sich besonderer Platingefässe, von der Form eines Erlenmeyerschen Kolbens, zu bedienen.

Ferner wird empfohlen die Bestimmung, wegen der ungleichmässigen Verteilung der Verunreinigungen des Chilisalpeters, in der Weise auszuführen, dass 100 *g* Chilisalpeter in Wasser zu 500 *ccm* gelöst und je 50 *ccm* dieser Lösung in der nötigen Weise weiter behandelt werden.

Nennenswerte Verluste an Chlor finden beim Glühen über einem guten Téclubrenner, wie einige Versuche mit reinem $KClO_4$ und $NaClO_4$ gezeigt haben, nicht statt. Der Verflüchtigung von Chlor, welche beim Erhitzen von Perchlorat für sich schon bald eintritt, wird durch Anwesenheit von $NaNO_3$ oder Na_2CO_3 vorgebeugt.

In Zukunft werden also nach Meinung des Verf. an den Chilisalpeter höhere Anforderungen hinsichtlich seiner Reinheit gestellt werden müssen, wenn man die Landwirtschaft vor etwaigen weiteren Schäden schützen will. [120] Lemmermann.

Zur Frage einer schädlichen Wirkung des Chilisalpeters.

Von Prof. Dr. **Paul Wagner**-Darmstadt.[1])

Die von Stutzer und Sjollema über eine schädliche Wirkung des Chilisalpeters veröffentlichten Arbeiten haben auch den Verfasser veranlasst, dieser Frage durch Versuche näher zu treten. Bekanntlich führt Sjollema die nachteiligen Wirkungen des Chilisalpeters auf einen Gehalt desselben an Perchlorat zurück, während Stutzer anfangs glaubte, dass sie auf äussere Ursachen zurückzuführen wären und nicht im Chilisalpeter selber zu suchen wären.

Die in der Darmstädter Versuchsstation angestellten Untersuchungen ergaben nun zunächst, dass eine Verunreinigung des Chilisalpeters mit Perchlorat in der That „ebenso normal“ ist, wie die mit Sulfaten und Chloriden.

In 20 Salpetersorten, in denen eine quantitative Perchlorat-Bestimmung ausgeführt wurde, wurden Gehalte von 0.14 %—1.65 %, im Mittel 0.75 % Perchlorat (berechnet als $KClO_4$) gefunden. Gehalte von 3 % oder gar 7 %, wie sie Sjollema gefunden hat, dürften nach Wagner nur in den seltensten Ausnahmefällen vorkommen.

[1]) Landw. Presse 1897, Nr. 18, 19.

Sjollema glaubt nun vorläufig annehmen zu müssen, dass schon bei einer Düngung von 200 *kg* Chilisalpeter pro *ha* ein schädlicher Einfluss sich geltend machen kann, wenn der betreffende Chilisalpeter auch nur $^1/_2$ % Perchlorat enthält.

Gegen diese Annahme, welche sich übrigens nicht aus dem Sjollema'schen Düngungsversuchen ableiten lässt und auch nicht abgeleitet ist, erhebt Wagner Einspruch und teilt zu diesem Zwecke die Resultate einiger Feldversuche mit, bei welchen ein Chilisalpeter mit einem Gehalte von $^1/_2$ % Perchlorat als Dünger verwendet worden war.

Diese Zahlen lassen in der That nur eine günstige Wirkung des betreffenden Chilisalpeters erkennen.

Ferner hat Wagner sich an diejenigen Landwirte, welche mit einem Chilisalpeter gedüngt hatten, der, wie sich später herausstellte, mehr wie 1 % Perchlorat enthielt, mit dem Ersuchen gewendet, über die von ihnen beobachtete Wirkung des betreffenden Salpeters Bericht zu erstatten. In keinem Falle ist laut Bericht eine nachteilige Wirkung beobachtet worden, obschon der am stärksten verunreinigte Salpeter 1.65 % Perchlorat enthielt.

Es liegt also nach Wagner's Ansicht kein Grund vor, sich einer Beunruhigung hinsichtlich der Anwendung von Chilisalpeter hinzugeben. „Der Chilisalpeter ist nicht mit einem Male giftig geworden! Ausser den bekannten Verunreinigungen mit einigen Prozenten Sulfaten und Chloriden enthält er auch etwas Perchlorat, was ihn aber nicht hindert, diejenigen Ertragssteigerungen hervorzubringen, welche er der Rechnung nach überhaupt bewirken kann."

Wenn nun auch die von Sjollema gefundenen hohen Perchloratgehalte als Ausnahmefälle betrachtet werden müssen, so erfordern dieselben doch, die vorliegende Frage gründlich weiter zu verfolgen, um Klarheit darüber zu gewinnen, bis zu welchem Grade ein Gehalt an Perchlorat im Chilisalpeter geduldet werden darf.

Ist dieses geschehen, so werden sich auch Mittel und Wege finden lassen, die Gefahr ganz zu beseitigen, ebenso wie es früher gelungen ist, das schwefelsaure Ammoniak von Rhodanammonium zu befreien.

Inwieweit diese Anschauungen Wagner's, die sich ja nicht auf direkte Versuche stützen, zu Recht bestehen, werden die Versuche ergeben, die zur Klärung der Frage angestellt werden sollen.

Stutzer's Auslassungen über diese Frage haben den Verfasser sodann noch dazu geführt, durch direkte Versuche festzustellen, wieviel Salpeter die Kulturpflanzen ohne Nachteil vertragen können.

Zu diesem Zwecke wurden am 27. März in Vegetationsgefässen, welche je 6 *kg* Lehmboden enthielten, Haferpflanzen gezogen. Die Töpfe enthielten ausser einer gemeinsamen Düngung von 5 *g* phosphorsaurem Kali eine steigende Salpetergabe. Folgende Tabelle möge über die Menge dieser Düngung und über die erzielten Erträge Auskunft geben:

Versuch No.	Salpeterstickstoff pro Gefäss	entsprechend Chilisalpeter pro *ha* Ctr.	Ernte von je 2 Parallelgefässen Stroh *g*	Körner *g*
1	0	0	11.7	6.5
2	0.5	20	107.5	63.2
3	1.0	40	164.4	111.4
4	1.5	60	205.4	153.3
5	2.0	80	232.9	176.6
6	2.5	100	232.7	184.3
7	3.0	120	231.2	199.3

Der Vegetationsverlauf ist durch zwei photographische Aufnahmen veranschaulicht.

Die erste vom 19. Mai lässt erkennen, dass von Versuch 1—3 eine stetige Zunahme und von 3 — 7 eine allmähliche Abnahme in der Entwickelung der Pflanzen vorhanden ist. Die starken Salpetergaben hatten also entwickelungshemmend gewirkt.

Die zweite Aufnahme vom 4. Juli zeigt deutlich, dass die stärker gedüngten Pflanzen die übrigen schliesslich doch wieder hinsichtlich der Entwickelung eingeholt haben.

Es ist eine Zunahme der Entwickelung bis zum Versuch 5 zu erkennen, und die Pflanzen der Versuche 6 und 7 sind nicht weniger gut entwickelt als die des Versuches 5. Dieses kommt auch in der Tabelle bei den Ernteberichten zum Ausdruck, und es geht aus den Versuchen deutlich hervor, dass die Haferpflanze sehr grosse Mengen von Chilisalpeter vertragen kann.

Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass ein jedes Versuchsresultat sich streng auf diejenigen Verhältnisse bezieht, unter welchen es gewonnen ist, und warnt davor, aus diesen Versuchen falsche Schlüsse für die Praxis zu ziehen, in der Weise, dass man sich der Meinung hingiebt, es komme nicht so genau auf eine gleichmässige Verteilung des Salpeters auf dem Felde an. Wagner betont ausdrücklich, für eine genügend feine und möglichst gleichmässige Verteilung des Salpeters

Sorge zu tragen und den Chilisalpeter nicht anders als im gemahlenen Zustande streuen zu lassen, wenn man sich vor einer nachteiligen Wirkung schützen und sich eine möglichst vollkommene Ausnutzung des Salpeters sichern will.

Zum Schlusse weist Wagner auch noch an dieser Stelle darauf hin, dass es vermieden werden muss, stark betaute Saaten mit Salpeter zu bestreuen, da der Salpeter ätzend wirkt. [144] Lemmermann.

Ueber eine bemerkenswerte Beobachtung an geglühtem Thomasmehl.

Von Dr. **M. Schmoeger.**[1])

Verf. konnte durch einen Versuch im kleinen die zuerst von G. Hoyermann auf der Hütte gemachte Beobachtung bestätigen, dass durch Verschmelzen der Thomasschlacke mit Kieselsäure die Löslichkeit der Phosphorsäure in der Wagner'schen Citratlösung wesentlich erhöht wird.

Um aber sicher zu sein, dass die also beobachtete erhöhte Citratlöslichkeit wirklich durch die Anwesenheit der Kieselsäure bedingt wird, glühte Verf. dasselbe Thomasmehl auch für sich, ohne Zusatz von Kieselsäure. Zu seiner Ueberraschung stellte sich dabei heraus, dass die Phosphorsäure der also geglühten (und dann fein gepulverten) Schlacke bedeutend an ihrer früheren Löslichkeit in Citrat eingebüsst hatte. Das Glühen der Schlacke mit oder ohne Kieselsäure geschah in Portionen von 5 *g* im Platintiegel eine halbe Stunde lang im Gebläse: dabei sinterte die Schlacke zu einem mehr oder weniger festen Kuchen zusammen, der sich aber leicht aus dem Platintiegel herausbringen liess. Folgende kleine Tabelle enthält die Resultate der ersten Versuche.

Angewendetes Material	Gehalt an		Von der gesamten Phosphorsäure wurden durch Wagner'sche Zitratlösung gelöst
	Gesamt Phosphorsäure (P_2O_5) %	Gesamt Kieselsäure (SiO_2) %	%
Ursprüngliche Schlacke	20.19	2.23	48.4
Mit Kieselsäure geglühte Schlacke	17.80	12.07	88.5
Für sich geglühte Schlacke . . .	19.67	2.25	20.1

[1]) Die landwirt. Versuchsstationen 1897, Bd. XLVIII, S. 413.

Eine gute Erklärung für die hier beschriebene Erscheinung vermag Verf. nicht zu geben. Aus dem Kreise der Phosphatfabrikanten wurde er darauf aufmerksam gemacht, dass die hier beobachtete (scheinbar) geringere Citratlöslichkeit der Schlacke vielleicht darauf beruht, dass beim Glühen der Schlacke mangansaures Calcium gebildet wird, dass die entstandene Mangansäure beim Schütteln der Schlacke mit Citratlösung einen Teil der darin enthaltenen freien Citronensäure zerstört und die Citratlösung natürlich infolgedessen an Lösungsvermögen einbüsst. Für die Bildung der Mangansäure beim Glühen spräche die vom Verf. (in der That) hierbei beobachtete Gewichtszunahme der Schlacke. Durch folgenden Versuch weist jedoch Verf. nach, dass in der geglühten Schlacke gar keine wesentlichen Mengen Mangansäure vorhanden waren. 1 *g* des geglühten Thomasmehles wurde in verdünnter Schwefelsäure unter Zugabe von 100 *ccm* titrierter Oxalsäurelösung gelöst und sodann die noch vorhandene Menge Oxalsäure mit Chamäleonlösung zurücktitriert. Es zeigte sich, dass beim Lösen der Schlacke keine Oxalsäure zerstört worden war, während dies bei Anwesenheit von Mangansäure doch hätte der Fall sein müssen.

Verf. hat dann noch zwei andere Schlacken für sich und mit Kieselsäure geglüht. Das Glühen mit Kieselsäure hatte wieder den früheren Erfolg; vor dem Glühen waren 44.4 und 58.2 % der Phosphorsäure citratlöslich, nach dem Glühen 97.2 und 96.6 %. Aber das Glühen der Schlacke für sich verminderte bei diesen beiden Proben die Citratlöslichkeit nicht, sondern erhöhte sie sogar, wenigstens bei der einen Schlacke, nicht unbedeutend (vielleicht infolge zufälliger Beimengung von kieselsäurehaltigen Materialien). Auch zeigten diese Schlacken beim Glühen keine Gewichtszunahme, sondern im Gegenteil eine Abnahme (infolge Verlustes an Kohlensäure). Als dagegen der Versuch mit der früheren Schlacke wiederholt wurde, beobachtete Verf. wiederum vollständig die weiter oben beschriebenen Erscheinungen.

Verf. will versuchen, noch weitere Thomasschlacken ausfindig zu machen, deren Phosphorsäure infolge des Glühens an Citratlöslichkeit wesentlich einbüsst, und hofft aus einem Vergleich der Basen und Säuren, die aus der geglühten und aus der nicht geglühten Schlacke in die Citratlösung übergehen, Anhaltspunkte für die Konstitution der Thomasschlacke zu finden. [155] Schmoeger.



Kalisalze in der Zuckerrüben-Kultur.

Von **Constant Schreiber.**[1])

Die Thatsache, dass bisweilen der Chlorgehalt der Kalidüngung dem Zuckergehalte der Rüben schädlich ist und in anderen Fällen erhöhend auf denselben einwirkt, gaben Veranlassung zu folgenden Versuchen:

Die erste Reihe wurde in Vegetationsgefässen, welche 22 *kg* Erde enthielten, ausgeführt. Jedes Gefäss erhielt 20 *g* Monocalciumphosphat. Die Kalisalze wurden 14 Tage vor dem Pflanzen gegeben. Die Resultate waren folgende:

Jahr	Sorte	Boden	Düngung	Wurzeln *g*	Blätter *g*	Total *g*	Im Mittel *g*	Zucker %
1895	Klein-Wanzleben (verbessert)	Alluvium von Herck (leicht. Kleie)	Ohne Kali	666.0	151.8	817.8	860.25	13.[illegible]
				756.0	146.5	902.5		
			4 *g* Kali als KCl	959.5	210.2	1169.7	1186.35	14.[illegible]
				982.0	221.0	1203.0		
			4 *g* Kali als K_2SO_4	894.0	225.5	1119.5	1099.00	13.[illegible]
				850.5	228.0	1078.5		
		Schw. Kleie von St. Trond	Ohne Kali	432.5	149.0	580.5	523.95	11.[illegible]
				345.0	122.4	467.4		
			4 *g* Kali als KCl	830.0	182.0	1012.0	1008.80	13.[illegible]
				825.0	180.6	1005.6		
			4 *g* Kali als K_2SO_4	691.7	187.5	879.2	864.10	13.[illegible]
				687.5	161.5	849.0		
1896	Russische Zuckerrüben Mayzel	Alluvium von Herck (leicht Kleie)	Ohne Kali	343.3	340.0	683.3	696.35	13.[illegible]
				339.4	370.0	709.4		
			4 *g* Kali als KCl	638.0	413.0	1051.0	1038.75	13.[illegible]
				643.0	383.0	1026.5		
			4 *g* Kali als K_2SO_4	700.0	455.0	1155.0	1152.00	14.[illegible]
				687.0	462.0	1149.0		
		Schw. Kleie von St.-Trond	Ohne Kali	408.0	344.0	752.0	765.25	13.[illegible]
				404.3	374.0	778.5		
			4 *g* Kali als KCl	502.0	527.0	1029.0	1032.00	14.5
				514.0	521.0	1035.0		
			4 *g* Kali als K_2SO_4	422.0	412.0	834.0	838.00	13.[illegible]
				437.0	405.0	842.0		

Im Jahre 1896 sind dann noch zwei grössere Versuche angestellt in Kästen von 1 *m* Durchmesser und 1200 *kg* Erde.

[1]) Les sels de potasse dans la culture de la betterave à sucre par Constant Schreiber. Louvain 1897 (Extrait de la Revue agronomique).

Diese wurden mit 100 *g* Chilisalpeter und 100 *g* Monocalciumphosphat gedüngt und die Kalisalze wiederum 14 Tage vor dem Pflanzen gegeben. Die Resultate waren folgende:

Boden	Düngung	Wurzeln *g*	Blätter *g*	Total *g*	Zucker %
Schwerer Kleieboden von Velm	Ohne Kali	4825	2739	7564	14.30
	18 *g* Kali als KCl	4963	2770	7733	15.20
	18 *g* als Kali K_2SO_4	4886	2794	7680	14.60
Diluvialboden von Hasselt (wenig Kleie enthaltender Sand)	Ohne Kali	6983	7970	14953	13.60
	18 *g* Kali als KCl	7620	7838	15458	12.20
	18 *g* Kali als K_2SO_4	7156	8400	15559	12.80

Das Resultat dieser letzten, sehr zu Ungunsten einer Kalidüngung am allerwenigsten in Form von Chlorkalium, sprechenden Reihe, führt Sch. auf den Mangel an Kalk zurück, welche Vermutung er jedoch noch durch weitere Versuche bestätigen will.

Bei den meisten Böden jedoch hat hier die Zugabe von Kali, und ganz besonders in der früher so sehr gefürchteten Form der viel Chlor enthaltenden Salze, eine qualitative und quantitative Steigerung der Ernte hervorgerufen. [166] Wrampelmeyer.

Das Lösungsvermögen verschiedener Pflanzen in Bezug auf Mineralphosphate.

Von **Constant Schreiber.** [1])

Ueber den Düngungswert der Mineralphosphate sind an der Versuchsstation Hasselt in sechs aufeinander folgenden Jahren sehr zahlreiche und sorgfältige Versuche angestellt worden, welche ergaben, dass im allgemeinen die Wirkung der Mineralphosphate als sehr gering bezeichnet werden muss, wenn man sie mit Thomasschlacke oder mit Superphosphat vergleicht. Jedenfalls aber ist die Wirkung eine veränderliche, und zwar 1. nach der Natur des Bodens und 2. nach der Natur der Pflanze.

Beide werden möglichst getrennt untersucht. Versuche mit Hafer wurden mit den verschiedensten Bodensorten angestellt. Das Lösungsvermögen ist bei Sand (von Campine), der keine organische Substanzen

[1]) Pouvoir dissolvant des diverses plantes pour le phosphate minéral par Constant Schreiber, Louvain 1897. (Extrait de la Revue générale agronomique.)

enthält, gleich Null; nahezu gleich Null bei urbargemachter Erde von Campine und bei leichter Kleie von Herck; wenig von Bedeutung bei altem Wiesenland und selbst bei dem Heidehumus. Bei gewissen, sehr stark sauren Böden, beim Urbarmachen von Heide, haben die Mineralphosphate bisweilen guten Erfolg gehabt. Das Maximum des Lösungsvermögens zeigt der Torf.

Die zweite Frage, das Lösungsvermögen verschiedener Pflanzen in Bezug auf Mineralphosphate, ist noch fast gar nicht genauer untersucht; deshalb wurden die Versuche auf eine grosse Anzahl der verschiedensten Pflanzensorten ausgedehnt.

Als Versuchserde wurde leichte Kleie, die wenig organische Substanz enthielt und arm an Phosphorsäure war, gewählt. Das Lösungsvermögen dieser Erde für Mineralphosphate ist für eine erste und selbst für eine zweite Kultur gleich Null.

Geringe Mengen Thomasschlacke oder Superphosphat gestatten, hier die Ernte zu verdreifachen.

Die Versuche wurden in Vegetationsgefässen ausgeführt, welche 5 *kg* Erde enthielten. Jedes Gefäss erhielt folgende Düngung:

Chilisalpeter	5 *g*
Carnallit	4 „
Schwefelsaures Kali	2 „
Gyps	2 „

Nur bei den Leguminosen wurde nur 1 *g* Chilisalpeter gegeben.

Mineralphosphat (phosphate de Liège) wurde soviel gegeben, dass auf jeden Topf 0.25 *g* Phosphorsäure kam. Die Resultate beziehen sich auf die Trokensubstanz und auf den Mehrertrag, den 1/4 *g* Phosphorsäure, als Mineralphosphat gegeben, zuwege brachte; es sind folgende:

Weizen	0 *g*	Serradella	1.45 *g*	Buchweizen	6.95 *g*
Dinkel	0 „	Inkarnatklee	1.70 „	Kartoffeln [1])	7.70 „
Roggen	0 „	Wollgras	1.90 „	Mais	9.00 „
Gerste	0 „	Mohrrübe	2.15 „	Frühjahrswicken	9.50 „
Hafer	0 „	Spörgel	2.80 „	Kohl	10.00 „
Wiesenhafer	0 „	Mohar-Hirse	2.85 „	Erbse	15.70 „
Timotheegras	0 „	Weisser Klee	3.50 „	Steckrübe	16.50 „
Raygras	0.45 „	Roter Klee	4.25 „	Senf	21.05 „
Tabak	0.45 „	Luzerne	5.40 „	Hanf	21.85 „
Lein	0.55 „	Zuckerrübe [1])	5.50 „		

[1]) Die Kartoffeln und Zuckerrüben wurden in grösseren Vegetationsgefässen, die 25 *kg* Erde enthielten, gezogen.

Aus diesen Resultaten sind folgende Schlüsse zu ziehen:

Die meisten Pflanzen haben ein sehr schwaches Lösungsvermögen für Mineralphosphate.

Nur wenige können diese Phosphate in gewissen Mengen auflösen.

Neue Versuche sollen angestellt werden, um die Rentabilität der Mineralphosphat-Düngung bei diesen letzteren zu untersuchen.

[167] **Wrampelmeyer.**

Tierproduktion.

Die Melassefütterung in der Praxis.

Von **Strube**-Sallschütz.[1])

Die niedrigen Preise, welche in der letzten Zeit für Melasse erzielt wurden, veranlassten die Zuckerfabrik **Guhrau** zu Versuchen, dieselbe als Futtermittel bei ihren Rübenlieferanten einzuführen, ein Bestreben, welches bei den Landwirten aus verschiedenen Gründen eine günstige Aufnahme fand. Einmal blieben auf diese Weise dem ziemlich armen schlesischen Rübenboden die in der Melasse angehäuften Nährstoffe erhalten, und andererseits waren die proteïnarmen Futtermittel wie Roggenkleie und Weizenschalen im Verhältnis zum Getreide viel zu teuer gewesen.

Zu den Versuchen diente eine Melasse mit 48% Zucker, welche mit Palmkernmehl, als dem geeignetsten Aufsaugungsmittel, vermischt wurde. Eine Mischung von 50 Teilen Melasse mit 50 Teilen Palmkernmehl lieferte ein trockenes Futter, welches sich, 5 Monate lang in einem Sack bei warmer Temperatur aufbewahrt, unverändert hielt und folgende Zusammensetzung zeigte:

Feuchtigkeit	21.40%	Stickstofffreie Extraktstoffe	53.50%
Proteïn	11.06 „	(davon Zucker	28.80 „)
Fett	0.73 „	Rohfaser	6.36 „
		Asche	6.95 „

Später machte man Versuche, das Palmkernmehl durch **Torfmull** zu ersetzen, welche so günstig ausfielen, dass die Torfmelasse die Palmkernmelasse mehr und mehr verdrängt. 20 Teile Torfmull saugen 80 Teile Melasse völlig auf und liefern ein haltbares Produkt, welches

[1]) Bl. für Zuckerrübenbau 1897, Nr. 11, S. 172.

sich gut sackt. Diese Torfmelasse enthält 38—40 % Zucker und 1.54 % Stickstoff. Der Preis von 1 Ctr. Palmkernmelasse beträgt 3.27 ℳ, der von 1 Ctr. Torfmelasse 1.62 ℳ franko Waggon Guhrau. Auf diese Weise ist die ganze Melasseausbeute der Zuckerfabrik Guhrau untergebracht, und Verf. empfiehlt den übrigen Zuckerfabriken in ähnlicher Weise vorzugehen.

Die Fütterung mit Torfmelasse erwies sich nach den persönlichen Erfahrungen des Verf. für die verschiedensten Tiere äusserst vorteilhaft. Insbesondere frassen Pferde, welche vorher Hafer und Bohnen erhalten hatten, das neue Futtermittel begierig, wenn ihnen 1 ℔ ihrer bisherigen Ration abgezogen und durch 2 ℔ Melassefutter ersetzt wurde. Die Fütterung hatte günstigen Einfluss auf das Allgemeinbefinden der Tiere. Insbesondere wurden die Erscheinungen von Kolik seltener, und auffallend war ausserdem die Besserung im Haar.

Zugochsen erhielten neben Baumwollsaatmehl, gutem Heu, viel gesäuerten Schnitzeln, mit Kleestoppeln und Rübenköpfen gemischt, 4 ℔ Torfmelasse ohne jede Verdauungsstörung. Gaben von 5 ℔ erwiesen sich hingegen bereits als zu hoch und hatten Unzuträglichkeiten im Gefolge. Auch die Ochsen wurden besser im Haar, hatten gutes Gangwerk und nahmen mit geringerem Heu vorlieb, welches sie ohne Melassefutter nicht frassen.

Milchvieh und tragende Kühe vertragen 1 ℔ Torfmelasse, doch nicht gut grössere Quantitäten, während man zwei- bis dreijährigem Jungvieh, welches gemästet werden soll, bis zu 3 ℔ Torfmelasse ohne Schaden verabfolgen darf.

Verfasser empfiehlt dringend, die Melasse in der oben angegebenen Weise als Futtermittel zu verwerten, weil dadurch der deutsche Zuckermarkt wie das Futterkonto des deutschen Landwirts einen grossen Schritt vorwärts kommen würde. [122] Beythien.

Ueber Melassefuttermehle.

Von Professor **A. Emmerling.**[1])

In der vorliegenden Abhandlung entspricht Verf. der Aufforderung, seine Ansicht über die beiden neueren Futtermittel, Palmkernmelasse und Melassetorfmehl-Futter zu äussern.

[1]) Fühlings Landw. Ztg. 1897, S. 224, und Bl. für Zuckerrübenbau 1897, Nr. 10, S. 150.

I. Melassefutter (mit Palmkernmehl).

Eine Verwendung von Rübenmelasse zu Fütterungszwecken hält Verf. im allgemeinen für zweckmässig, da hierdurch Zucker in billigster Form in die Hände des Tierzüchters gelangt. Er setzt dabei allerdings voraus, dass nur solche Mengen verabfolgt werden, welche auf das Befinden der Tiere nicht schädlich einwirken. Immerhin erscheint ihm der Einfluss des neuen Futtermittels noch nicht genügend klargestellt, weshalb er vor Abgabe eines endgiltigen Urteils Versuche für erforderlich hält, um die Einwirkung der Melassefütterung auf Milch- und Fettbildung und auf die Gesamtverdauung, sowie die Grenzen der Unschädlichkeit der Kalisalze zu ermitteln. Von besonderem Vorteil hält er den Umstand, dass bei dieser Fütterung die reichen Kalivorräte der Melasse dem Boden wieder zugeführt werden.

Bei einer Wertberechnung der Palmkernmelasse ist zu berücksichtigen, dass nur ein Teil der Stickstoffverbindungen in Form von Proteïn zugegen ist, ein anderer Teil aber als Amide etc. angesprochen werden muss. Diesem sog. Nichtproteïn legt Verf. nach dem Vorschlage von Jul. Kühn nur den Wert der Kohlenhydrate bei. Eine genaue Bestimmung dieser Stoffe kann als zu umständlich unterlassen werden, da die Melasse ziemlich konstant einen Gehalt von 6% Nichtproteïn enthält, welche von dem Gesamtproteïn des Futtermittels abzuziehen sind. Den Zucker der Melasse bewertet Verf. ebenso hoch wie die Kohlenhydrate anderer Futtermittel. Die zunächst erforderliche Berechnung des Melassegehaltes erfolgt, unter der Annahme, dass die Melasse 48 oder 50% Zucker enthält, durch Verdoppelung des Zuckergehaltes der Futtermittel.

Ein Melassefutter, dessen Analyse folgende Zusammensetzung ergab:

11.1% Proteïn; 1.87% Fett; 33% Zucker,

enthält demnach $33 \times 2 = 66\%$ Melasse. In der Melasse sind 6% von $66 = 4\%$ des Futtermittels als Nichtproteïn enthalten und von dem Gesamtproteïn abzuziehen, so dass $11.1 - 4 = 7.1\%$ reines Proteïn verbleiben. Die 4% Nichtproteïn hingegen sind den Kohlenhydraten zuzuzählen. Dazu kommen dann noch die Kohlenhydrate des Palmkernmehls, welche man recht annähernd durch Verdoppelung des Gehaltes an wirklichem Proteïn erhält: zu $2 \times 7.1 = 14.2\%$.

In Summa sind also vorhanden $33 + 4 + 14.2 = 51.2\%$ Kohlenhydrate. Das Futtermittel repräsentiert also (Proteïn und Fett zu 3, Kohlenhydrate zu 1 gerechnet):

$(7.1 \times 3) + (1.87 \times 3) + 51.2 = 78$ Futterwert-Einheiten.

Um daraus den Preis des Futtermittels zu berechnen, ist zunächst der Wert einer F.-E. festzulegen. Am besten geschieht dies durch den Vergleich mit einem anderen, ähnlichen Futtermittel. Verf. zieht zum Vergleich die kleienartigen Futtermittel heran, da dieselben ebenfalls vornehmlich nach ihrem Gehalt an Kohlenhydraten bewertet werden. Als Mittel der in der Futterwerttabelle von Cölle und Gliemann vom 3. Februar 1897 verzeichneten Preise für Weizenkleie, Roggenkleie und Reisfuttermehl ergiebt sich pro Futterwerteinheit 8 ₰. Danach würde der Wert von 100 *kg* Melassefutter 78 × 8 = 6.24 ℳ betragen (3.12 ℳ pro 1 Ctr.).

Natürlich lassen sich auf diesem Wege nur annähernd entsprechende Werte erhalten, da die Verhältnisse: Melassegehalt = Zucker × 2, Nichtproteïn = 6 % der Melasse, Kohlenhydrate des Palmkernmehles = Proteïn × 2, nicht immer genau zutreffen. Für genauere Berechnungen sind auf Grund vollständiger Futtermittelanalyse entsprechende Korrekturen anzubringen. Bei zwei derartig untersuchten Palmkernmelassen ergeben sich als genaue Werte 2.85 resp. 3.85 ℳ pro 1 Ctr. In Bezug auf die zweckmässig zu verwendende Menge des Melassefutters empfiehlt Verf. nach B. Schulze-Breslau, an hochtragendes Milchvieh und an Jungvieh überhaupt keine Melasse zu verfüttern. Im Anfang der Trächtigkeit kann man 2 *kg* geben. Bei Zugochsen dürfen unbeschadet 3 *kg* und bei Mastochsen noch grössere Mengen verabfolgt werden. Bei eintretendem Laxieren rät Schulze die Gabe zu ermässigen. Auch für Schafe ist Melasse geeignet, nicht aber für Pferde und Schweine. Märcker empfiehlt für Masthammel $^1/_2$ *kg* Melassefutter, wodurch den Tieren auch weniger schmackhafte Futtermittel, wie Fleischmehl und Mohnkuchen, geniessbar gemacht werden. Ausserdem kann bei Melassebeigabe den Tieren mehr Spreu und Stroh verabfolgt werden.

II. Melassetorfmehl-Futter.

Entgegen den von anderer Seite geäusserten Bedenken gegen die Beimengung von Torf zu Melasse, weil durch diese völlig nährwertlose Substanz die Melasse nur verteuert würde, hält Verf. den Torf nicht für ungeeignet, als Aufsaugungsmittel für Melasse zu dienen, vorausgesetzt, dass ein von erdigen, sandigen und holzigen Teilen freier Torf, etwa Sphagnumtorf oder Moostorf, zur Verwendung gelangt. Es wird durch diese Beimischung gewissermassen eine Verdünnung der Melasse herbeigeführt, welche eine allmählichere Lösung derselben im Verdauungskanal bewirkt.

Bei der Wertberechnung des Futtermittels ist entschieden auch hier zu berücksichtigen, dass weder Torf noch Melasse den Stickstoff als Proteïn enthalten. In der Melasse sind vielmehr rund 6 % der Substanz oder der 8. Teil der Zuckermenge als Nichtproteïn vorhanden, welches dem Zucker gleichwertig zu erachten ist; und über die Verdaulichkeit des Torfes ist noch nichts bekannt. Nur soviel lässt sich aus mehreren Analysen entnehmen, dass der Torf sich in seiner Zusammensetzung den Stroharten nähert.

Eine Torfmelasse aus 20 Teilen Moostorf und 80 Teilen Melasse gemischt, mit 40 % Zucker, würde 6 % der Melasse oder $^1/_8$ der Zuckermenge = 5 % Nichtproteïn enthalten. Dieses ist dem Zucker zuzuzählen, so dass diese Torfmelasse 45 Futterwerteinheiten repräsentiert.

Zur Ermittelung des Wertes einer F. E. vergleicht Verf. wie vorhin mit Weizenkleie. Aus einer für verschiedene Marktpreise der Kleie und verschiedene Zuckergehalte der Melasse aufgestellten Tabelle ersieht man, dass, bei einem Preise des Melassetorfmehlfutters von 2 *M*, dasselbe noch mit einer Kleie, welche 4 *M* pro 1 Ctr. kostet, konkurrieren kann, wenn der Zuckergehalt der Torfmelasse mindestens 40 % beträgt, hingegen nicht mehr, sobald er auf 30 % herabsinkt. Für die Fabrikanten erscheint es demnach von Vorteil, den Zuckergehalt der Melasse hoch zu halten. Die Konsumenten können aus der Tabelle leicht ersehen, welche von mehreren Offerten den Vorzug verdient. Bei einem Kleienpreise von 3.50 *M* pro 1 Ctr. erscheint z. B. ein Melassetorfmehl von 35 % Zuckergehalt bei einem Preise von 1.50 *M* preiswerter als ein 40 %iges von 2 *M* pro 1 Ctr.

Den wahren Wert des Mittels kann man natürlich durch derartige Rechnungen, welche nur einen Anhalt bieten sollen, nicht ermitteln, dazu sind Fütterungsversuche erforderlich. Einige Mitteilungen in Bezug auf diesen Punkt sind in letzter Zeit bereits gemacht worden. Nach Versuchen von Weigmann war bei vierwöchentlicher Verfütterung von 3 *kg* Torfmelasse pro Kopf ein nachteiliger Einfluss nicht zu beobachten. Auch einige Zuckerfabriken und Landwirte berichten über günstige Erfahrungen, welche bei Gaben wechselnder Mengen Torfmelasse auch an Pferden gemacht wurden.

Die Untersuchungen der Versuchsstation Kiel zeigen, dass bei Kühen der Milchertrag nicht beeinflusst wird. Wegen des hohen Gehaltes des Futtermittels an Zucker erscheint seine Anwendung besonders zweckmässig in Wirtschaften, denen es an Kohlenhydraten mangelt, z. B. dort, wo wenig Heu, aber viel Stroh zur Verfügung steht,

oder auch dort, wo beregnetes Heu vorhanden ist, da diesem die Salze und Extraktivstoffe entzogen sind. Auch empfiehlt sich die Zulage von Melasse zu Rübenschnitzeln, da diese bei der Diffusion ihre Kohlenhydrate abgegeben haben, doch ist hier zweifelsohne die Form der Melasseschnitzel vorzuziehen. Ferner kann eine Beigabe von Melassefutter für Wirtschaften in Frage kommen, welche aus Mangel an Wiesen wenig Heu produzieren und zu anderen kohlenhydrathaltigen Futtermitteln ihre Zuflucht nehmen müssen. In diesen Fällen verhindert Melasse die durch jene Futtermittel, besonders Kleie, leicht veranlasste Verstopfung. Auf die Bedeutung des Kaligehaltes der Melasse für die Bodendüngung wurde bereits eingangs hingewiesen. [97. 121] **Beythien.**

Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kolostrum-Milch und Ermittelung der Stoffveränderungen beim Uebergange zur normalen Milch, ausgeführt bei mehreren, verschiedenen Rassen angehörigen, Kühen und Schafen.

Von **F. Gustav Deissmann.**[1])

Verf. sucht in seiner Abhandlung eine Reihe von Fragen in Bezug auf die Zusammensetzung des Kolostrums, sowie in Bezug auf den Uebergang des Kolostrums zur normalen Milch zu beantworten, welche in den bisher über diesen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten nicht in einwandfreier Weise gelöst waren, und giebt zu dem Zwecke zunächst einen kritischen Ueberblick über sämtliche diesbezüglichen Veröffentlichungen. Nach Erwähnung älterer Arbeiten von Schübler, Quévenne und Donné, einer Kolostrumanalyse von Boussingault und nach Mitteilung der von Marchand gemachten Beobachtung eines mit Blutfarbstoff gemischten Kolostrums bespricht er eingehender eine Arbeit von Crusius. Als Inhalt derselben lässt sich kurz anführen: Das zuerst gemolkene, zähflüssige Kolostrum, mit sehr hohem Gehalt an Trockensubstanz ist frei von Milchzucker, Kaseïn herrscht im Vergleich zum Albumin vor. Der Uebergang vom Kolostrum zur normalen Milch scheint sehr schnell vor sich zu gehen, da schon vom Morgen zum Abend sich die Zusammensetzung ändert. Damit stimmt die Beobachtung von Müller überein, dass vom 3. Tage nach dem Kalben die Zusammensetzung der Milch konstant bleibt.

[1]) Inaug. Dissert. Halle a. S. 1897.

Als Mängel der Crusius'schen Arbeit bezeichnet Verf. das Fehlen von Angaben über Rasse und Alter der Tiere, sowie über die Melkzeiten, und die von Martiny aus der Abhandlung gezogene Folgerung: „Die Biestmilch geringer Milchkühe ist gehaltvoller als die besserer" hält er nicht für genügend bewiesen. Aus der alsdann des Näheren besprochenen Untersuchung von Eugling sei angeführt, dass im Kolostrum neben dem Fett erhebliche Mengen Lecithin und Cholesterin vorkommen. Von Eiweissstoffen soll, entgegen der Angabe von Crusius, das Albumin im Verhältnis zum Kaseïn überwiegen. Daneben finden sich Globulin und Nukleïn, sowie 1—$1^1/_2$% Laktoproteïne, welche weder durch Labzusatz, noch durch Säuren oder durch Aufkochen, sondern nur durch Alkohol oder Gerbsäure gefällt werden. Neben den Eiweissstoffen konnte Eugling erhebliche Mengen eines anderen stickstoffhaltigen Körpers durch Eindampfen im Vakuum abscheiden, welchen er als Harnstoff charakterisierte. In Uebereinstimmung mit Crusius fand Eugling das zuerst ermolkene Kolostrum frei von Milchzucker. Für die Kolostrum-Asche giebt Eugling folgende Zusammensetzung an, neben welche Verf. des Vergleiches wegen die Analyse einer Milch-Asche von Fleischmann stellt:

	Kolostrum-Asche.	Milch-Asche.
Kalk	34.85 %	22.57 %
Phosphorsäure	41.43 „	27.68 „
Magnesia	2.06 „	2.84 „
Eisenoxyd	0.52 „	0.31 „
Kali	7.23 „	23.54 „
Natron	5.72 „	11.44 „
Chlor	11.25 „	15.00 „
Schwefelsäure	0.16 „	0. „

Man sieht, dass die Kolostrum-Asche Schwefelsäure enthält, welche in der Milch-Asche gänzlich fehlt, ferner, dass die letztere erheblich reicher an Alkalien ist, wie die Kolostrum-Asche, und dass im Verhältnis besonders das Kali in der Milchasche überwiegt.

Auch nach Eugling verläuft der Uebergang vom Kolostrum zur normalen Milch schnell, und zwar will er eine Beziehung zwischen der Schnelligkeit des Ueberganges und der Zahl der Kälber, welche die Kuh hatte, gefunden haben; besonders schnell soll der Uebergang bei Tieren verlaufen, welche im besten Milchertrage stehen, langsamer bei jungen Tieren und solchen, welche wenig Milch liefern. Aus dieser Thatsache erklärt Verf. die irrige Ansicht Crusius', dass schlechte Milchkühe gehaltvollere Kolostra liefern. Als Lücke der Eugling'schen

Arbeit bezeichnet Verf. die Unterlassung der quantitativen Bestimmung der nicht eiweissartigen Stickstoffsubstanz. Diese Bestimmung ist dann später ausgeführt von Sebelien durch Ermittelung der Differenz zwischen Gesamtstickstoff und Eiweissstickstoff. Zum Schlusse seiner Litteraturübersicht bespricht Verf. noch eine Reihe von Kolostrum-analysen von Schrodt, Emmerling, Kornauth, Kirchner, Krüger und Vaudin. Als Resultat aus sämtlichen Arbeiten zieht er den Schluss, dass noch folgende Fragen in Bezug auf die Chemie des Kolostrums der Erledigung harren, deren Beantwortung er sich als Thema vorliegender Arbeit gestellt hat:

1. Einfluss der Rasse auf die Zusammensetzung des Kolostrums.
2. Einfluss der Anzahl Kälber, also des Alters der Kuh.
3. Ist das Kolostrum guter Kühe minderwertiger als dasjenige schlechter?
4. Einfluss der Fütterung.
5. Bestimmung der Zeitdauer des Ueberganges zu normaler Milch durch in kurzen Intervallen von vier Stunden ausgeführte Kolostrum-Analysen.
6. Quantitative Bestimmung der nicht eiweissartigen Stickstoff-substanz.

Die Untersuchung wurde ausgeführt im landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle, mit Kühen verschiedener Rassen und zwar einer Norderdithmarsch-Kuh, einer Simmenthaler Kuh und einer Holländer Kuh. Dieselben erhielten alle das gleiche reichliche Futter. Während des Trockenstehens betrug das Nährstoffverhältnis des Futters 1 : 7.78, wurde aber während der Laktation durch Zusatz von Malzkeimen auf 1 : 5.26 erhöht.

Unmittelbar nach dem Geburtsakt, nachdem die Kuh sich einige Minuten erholt hatte, wurde zum ersten Male gemolken, alsdann in Zwischenräumen von vier Stunden. In bekannter Weise wurde dann die Reaktion, das Verhalten beim Aufkochen und gegen Labzusatz fest-gestellt, ferner spez. Gewicht, Trockensubstanz, Fett, Gesamt-Stickstoff, Gesamteiweissstickstoff, nichteiweissartiger Stickstoff und Asche bestimmt. Der Proteïngehalt wurde durch Multiplikation des Eiweissstickstoffs mit 6.37 bestimmt.

Aus dem reichhaltigen Zahlenmaterial, dessen Mitteilung an dieser Stelle zu weit führen würde, gelangt Verf. zu folgenden Schlüssen:

1. Innerhalb derselben Rasse treten recht verschieden zusammen-gesetzte Kolostra auf. Die Rasse scheint demnach nicht die Zusammen

setzung des Kolostrums zu charakterisieren; sondern das Individuum übt den hervorragenden Einfluss aus.

2. Der von Martiny aus der Crusius'schen Arbeit gezogene Schluss: „Die Biestmilch geringerer Kühe sei gehaltvoller als die besserer“ findet keine Bestätigung.

3. Der Uebergang des Kolostrums zur normalen Milch erfolgt schnell, die grössten Veränderungen erfährt das Kolostrum in den ersten Stunden nach der Geburt und wird schon nach fünf Tagen zur normalen Milch.

4. Der nichteiweissartige Stickstoff, der zum grössten Teil in Form von Harnstoff vorkommen dürfte, findet sich in relativ reichlicher Menge im Kolostrum, aber auch noch, wenngleich in viel geringerem Masse, in der normalen Milch. Der Gehalt nimmt mit der nach der Geburt verlaufenen Zeit ab.

5. Ebenfalls ändern sich von Stunde zu Stunde die äusseren Eigenschaften des Kolostrums und werden denen der normalen Milch ähnlich. So wird die anfangs gelbbraune Farbe successive heller; die Zähflüssigkeit macht einer normalen Konsistenz Platz, und die während der ersten 40—60 Stunden nach der Geburt saure Reaktion wird amphoter. In keinem Falle hat Verf. die immer in der Litteratur angegebene Behauptung bestätigt gefunden, dass das Kolostrum stark salzigen Geschmack und widerlichen Geruch besitze. Die Unrichtigkeit derartiger Beobachtungen folgt nach seiner Mitteilung auch daraus, dass nach Ellerbrock das Kolostrum in manchen Gegenden zur menschlichen Nahrung dient.

6. Der Aschengehalt des Kolostrums ist erheblich höher als derjenige der Milch und dürfte Ursache der abführenden Wirkung des Kolostrums sein, durch welche dasselbe die Entfernung des Mekoniums, des Darmpechs der neugeborenen Kälber bewirkt. Aus diesem Grunde sollte man wenigstens in den ersten beiden Tagen nach der Geburt dem jungen Tiere das Kolostrum nicht entziehen, nach dieser Zeit aber, wenn dasselbe milchähnlich geworden ist, nur in gekochtem Zustande verabreichen, um eine Uebertragung von Tuberkulose zu verhüten.

Im Anschluss an vorstehende Untersuchung beschäftigte Verf. sich alsdann damit, Klarheit über die Zusammensetzung des Schafkolostrums zu schaffen, in Bezug auf welches zur Zeit nur eine Arbeit von Völcker und eine von Weiske vorlag. Zu den diesbezüglichen Versuchen dienten zwei Schafe verschiedener Rassen, welche in ihrer Heimat als

Milchtiere genutzt werden, nämlich ein Schweizer- und ein Fettsteissschaf. Dieselben erhielten eine Nahrung mit dem Nährstoffverhältnis 1 : 6.34. Es war nicht möglich in den kurzen Intervallen von vier Stunden wie bei den Kühen zu melken, da sie zu wenig Milch lieferten. Das Fettsteissschaf konnte sogar erst nach zwölf Stunden zum zweiten Male gemolken werden. Als Ergebnisse der Untersuchung seien unter Hinweglassung der analytischen Details die folgenden angeführt:

1. Die Kolostra beider Schafe zeigten in ihrer Zusammensetzung viele übereinstimmende Merkmale.

2. Beide Schafkolostra sind in der ersten Zeit nach der Geburt sehr fettreich.

3. Das Kaseïn herrscht in beiden Fällen gegenüber dem Albumin vor.

4. Der Gehalt des Kolostrums an Gesamteiweiss ist sehr viel niedriger als bei der Kuh, während die Milch des Schafes im Gegenteil viel mehr Eiweiss enthält als die Kuhmilch. Nach 20—40 Stunden ist der Eiweissgehalt des Schafkolostrums konstant.

5. Auch das Schafkolostrum enthält nichteiweissartige Stickstoffverbindungen; doch bei beiden Tieren in verschiedenen Mengen.

6. Laktoproteïn und Laktoglobulin finden sich nur in sehr geringer Menge im Kolostrum des Schafes. [108] Beythien.

Die Tuberkulosevertilgung durch Pasteurisierung der Magermilch.

Von Amtmann **A. Schmidt**-Boitzenburg, U.-M.[1])

In vorliegender Abhandlung wendet sich Verf. gegen das Gesuch der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg an den Herrn Landwirtschaftsminister um Erlass einer Polizeiverordnung, nach welcher:

1. sämtliche Magermilch und Buttermilch, welche aus den Sammel-Molkereien in die einzelnen Wirtschaften zurückgeht, vorher auf 85 bis 95° erhitzt werden muss, und

2. der Centrifugenschlamm nicht an Schweine verfüttert werden darf, sondern durch Verbrennung oder besonders wirksame Desinfektionsmittel unschädlich zu machen ist.

Aus der Begründung des Gesuches durch die Landwirtschaftskammer führt Verf. an:

„Zu 1. Wenn eine Erhitzung der an die einzelnen Genossenschaften zurückgehenden Mager- und Buttermilch nicht stattfindet, ist

[1]) D. Landw. Presse, 1897, No. 36, S. 327.



die Gefahr vorhanden, dass von einem Stalle aus, in welchem die Milch mit Tuberkelbacillen infiziert wird, durch Vermischung und gemeinsame Verarbeitung mit der Milch der übrigen Genossenschaften sämtliche Kälber und Schweine durch die Mager- und Buttermilch angesteckt werden. — Zur Verminderung der Erkrankungen an Tuberkulose ist also eine Sterilisierung sämtlicher aus den Molkereien zurückgehender Mager- und Buttermilch dringend geboten. Auch wird die Erhitzung der Mager- und Buttermilch bei dem heutigen Stande der Technik ohne grosse Umstände möglich sein."

Trotz der Zustimmung zahlreicher landwirtschaftlicher Vereine der Provinzen Westpreussen, Posen und Schleswig-Holstein erklärt sich Verf. als Gegner derartiger Verordnungen, welche er als einseitig bezeichnet. Seiner Ansicht nach lässt sich durch eine derartige Massregel kein Erfolg erzielen, falls nicht auch die gründliche Reinigung der Milchtransportgefässe in der Molkerei angeordnet wird, da sonst die sterilisierte Milch in den Transportgefässen sofort wieder infiziert werden würde. Eine derartige Reinigung hält er in der Praxis für undurchführbar, da sie mit zu grossen Opfern an Zeit und Geld verbunden sei und wegen der Verwendung von heissem Wasser oder Dampf kostspielige Neubauten erforderlich mache. Schliesslich würde auch die sorgfältigste Reinigung nichts nützen, da Milch doch nicht gegen die in der Luft enthaltenen Keime geschützt werden könne.

Ferner hält Verf. das Erhitzen der Milch nicht für unbedenklich, da unbedingt anzunehmen sei, dass hierdurch nicht nur die Proteïnstoffe schwerer verdaulich, sondern auch die stickstofffreien Stoffe ungünstig beeinflusst würden. Verf. hält die vorgeschlagenen Massregeln umso eher für entbehrlich, als er auf Grund statistischer Angaben die Gefahr der Tuberkuloseverbreitung durch Magermilch überhaupt nicht für gross genug ansieht, um solche einschneidende Verordnungen zu rechtfertigen. Nach seinen Angaben wird die Tuberkulose durch Ernährung am allerwenigsten verbreitet. Für viel wichtiger hält Verf. einige andere Verfügungen, unter denen er in erster Linie die Absperrung der Grenze und das Verbot der Vieheinfuhr, besonders dänischer Rinder, von denen rund 40% tuberkulös sind, anführt. Daneben verspricht er sich besondere Erfolge von der obligatorischen Tuberkulinimpfung für Zuchtbullen, wie sie bereits in Frankreich besteht.

Auf diesen Aufsatz hat unter gleichem Titel Dr. Paul Hillmann,[1])

[1]) D. Landw. Presse, 1897, No. 40, S. 364.

Geschäftsführer der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg eine Erwiderung veröffentlicht, welche den Zweck verfolgt, den Beschluss der Landwirtschaftskammer gegen die Vorwürfe Schmidt's zu rechtfertigen.

Der Vorwurf Schmidt's, das Gesuch enthalte insofern eine Lücke, als von der unbedingt notwendigen Reinigung der Transportgefässe nicht die Rede sei, veranlasst Verf. zu der Erklärung, dass eine derartige Forderung als selbstverständlich nicht mit aufgenommen sei. Seiner Ansicht nach ist eine derartige Reinigung nicht so schwierig, wie Schmidt annimmt, da ein mehrmaliges Ausspülen mit kaltem Wasser völlig genügend sei, um alle Milchreste zu entfernen. Eine Desinfektion durch Dampf, welche allerdings erhebliche Kosten verursachen würde, hält er für durchaus überflüssig.

Den Einwand Schmidt's, dass trotz aller Sterilisierung die Milch dennoch durch Keime der Luft infiziert werden würde, bezeichnet Verf. als gesucht, einerseits weil in den Molkereien stets reine, feuchte Luft vorhanden sei, und da anderseits selbst wenn man annehme, durch Aufwirbeln von Staub würden die Bacillen verbreitet, jede Bekämpfung der Tuberkulose überflüssig sei. Nach Verf. soll durch die angestrebte Polizeiverordnung lediglich die Ansteckungsgelegenheit vermindert werden, uud dies wird schon erreicht durch möglichste Herabminderung der Keime, da einzelne Keime nach zahlreichen Versuchen weit weniger gefährlich sind.

Des Ferneren bekämpft Verf. die Behauptung Schmidt's, „durch Verfütterung von Magermilch wird am wenigsten die Tuberkulose verbreitet". Zum Beweise des Gegenteils führt er eine, von Schmidt nicht angegebene, aber in der Begründung des Gesuchs enthaltene Notiz der Deutschen Fleischerzeitung an, wonach sich auf dem Danziger Schlacht- und Viehhof 60—70% der aus Molkereien stammenden Schweine als tuberkulös erwiesen, und ferner die Beobachtung von v. Lochow-Pettkus, dass bei heftigem Auftreten von Tuberkulose bei Schweinen nach Anschaffung eines Kleemann'schen Pasteurisierungs-Apparates die Tuberkulose gänzlich beseitigt wurde. Den Bedenken Schmidt's, dass durch Pasteurisierung der Milch die Verdaulichkeit des Proteïns beeinträchtigt werde, vermag Verf. keine grosse Bedeutung beizulegen. Er giebt zwar zu, dass wegen der Abtötung der Säureerreger die Milch schwer sauer wird, auch bei der Käsefabrikation schwerer mit Lab gerinnt, doch kann man sich im ersten Fall durch Zusatz saurer Milch, im anderen durch Zusatz von Kalksalzen helfen



Ein Schwerlöslichwerden des Proteïns ist hingegen ebensowenig zu befürchten, wie eine ungünstige Beeinflussung der Kohlenhydrate.

Im Anschluss an obige Ausführungen Hillmann's findet sich in derselben No. 40 der D. Landw. Presse noch eine Mitteilung von Kleemann & Co., welche sich im wesentlichen mit der besprochenen Abhandlung deckt. Die bekannte Firma teilt mit, dass eine Reinigung der Transportgefässe durch Dampf mittels einer an ihrem Sterilisierungsapparat angebrachten Vorrichtung ausgeführt werden kann, dabei allerdings mit einem ziemlich grossen Kostenaufwand verbunden ist. Die Reinigung der Gefässe durch kaltes Wasser hingegen, die sie für durchaus notwendig aber auch völlig ausreichend erachten, kann ohne besondere Schwierigkeit oder wesentliche Kosten durch verschiedene kleine von ihnen konstruierte Bürstenapparate geschehen. Auch diese Verf. wenden sich gegen die Behauptung Schmidt's, dass die Verdaulichkeit der Milchnährstoffe durch das Sterilisieren vermindert werde. Vielmehr haben die Untersuchungen von Bendix mit Säuglingen ergeben, dass die sterilisierte Milch ebenso leicht wie nicht sterilisierte verdaut wird. Nur in einer Hinsicht scheinen ihnen die in dem Gesuche formulierten Vorschriften zur Sterilisierung der Milch nicht ausreichend zu sein, als dort nur die Grenze für das Erhitzen (85—95°) festgesetzt ist, während nach ihren Erfahrungen die Dauererhitzung allein eine Gewähr für die Abtötung der schädlichen Bakterien darbietet. Diese kann nur durch periodischen Betrieb erzielt oder durch zwangsläufige Führung der Milch durch die Erhitzungsräume der Apparate bewirkt werden, derart, dass die einzelnen Milchteilchen gleich lange der Hitzeeinwirkung ausgesetzt werden. Der letztere Weg ist der beste. Zum Schluss stellen Verf. die Frage: „Warum sucht man nur die Aufzucht von Kälbern und Schweinen vor Uebertragung der Tuberkulose zu schützen? Warum wird dabei des Menschen vergessen, der doch in erster Linie Anspruch auf Schutz vor bestehenden Gefahren hat.

[98] Beythien.

Pflanzenproduktion.

Ueber die Steigerung der Atmung und der Wärmeproduktion nach Verletzung lebensthätiger Pflanzen.

Von **W. Pfeffer.**[1])

Die von H. M. Richards ausgeführten Untersuchungen führten in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Böhm's und Stich's zu dem Ergebnis, dass alle Pflanzen, wenn auch in sehr verschiedenem Grade, die Eigenschaft besitzen, nach Verletzung eine Steigerung der Atmung zu erfahren. Diese Steigerung ist besonders gross bei fleischig und massig entwickelten Organen, bei Knollen, Zwiebeln, Wurzeln u. s. w. und kann bei denselben bisweilen das zwanzigfache der normalen Atmung betragen. Diese vermehrte Atmungsthätigkeit, deren Beginn schon bald nach dem Zerschneiden nachzuweisen ist, steigt bis zu einem Maximum, das bei Zimmertemperatur in $^1/_2$ bis 2 Tagen erreicht wird. Alsdann beginnt ein allmählicher Abfall, durch welchen unter normalen Verhältnissen die ursprüngliche Atmungsenergie im Laufe von einigen Tagen ganz oder annähernd wiederhergestellt wird. Von einer kleineren Kartoffelsorte gaben z. B. 300 *g* in einer Stunde 1.2 — 2 *mg* Kohlensäure ab. Nach dem Zerschneiden in vier gleiche Stücke wurden in der 2. Stunde 9, in der 5. Stunde 14.4, in der 9. Stunde 16.8, in der 28. Stunde 18.6 *mg* Kohlensäure produziert. Nach 51 Stunden war die stündliche Produktion auf 13.6, nach vier Tagen auf 3.2, nach sechs Tagen auf 1.6 *mg* gesunken. — Die Kohlensäureproduktion nimmt zu mit der Grösse der Verwundung; so wurde z. B. für dieselbe Kartoffelmenge die maximale Produktion beim Halbieren mit 8.5, beim Zerteilen in 12 Stücke mit 21.7 *mg* erreicht. — Bei gelben Rüben, Zuckerrüben u. s. w. wurden ähnliche Resultate erhalten. Bei Blättern ist die Steigerung eine sehr geringe und ist das Maximum der Reaktionskurve zumeist schon nach einigen Stunden erreicht. — Die gewaltige Kohlensäureproduktion bei Verletzung massiger Organe ist darauf zurückzuführen, dass die in denselben in reichlicher Menge gelöste Kohlensäure nach dem Zerschneiden infolge der erleichterten Diffusion exhaliert wird. Wurde für Beseitigung dieser Kohlensäuremenge durch ein flüchtiges Evakuieren sogleich nach dem Zerschneiden gesorgt, so erfuhr das Verhältnis $CO_2 : O$ keine wesentliche Veränderung. Bei den Blättern ist

[1]) Berichte der mathem.-physischen Klasse der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 1896, S. 384.

eine derartige Anhäufung von Kohlensäure wegen des erleichterten Gasaustausches ausgeschlossen. — Für einen normalen Verlauf der in Rede stehenden Reaktion ist die Zufuhr von Sauerstoff notwendig. Wurden Kartoffeln sogleich nach dem Zerschneiden in reinen Wasserstoff gebracht, so trat nur eine geringe Zunahme der Kohlensäureproduktion ein.

Mit der Steigerung der Atmung ist eine vermehrte Wärmeproduktion verknüpft, was experimentell nachgewiesen wurde. Der Verlauf der Temperaturkurve stimmte in allen Hauptzügen mit der Atmungskurve überein. Durch thermoelektrische Untersuchungen wurde alsdann festgestellt, bis zu welcher Entfernung von der Wundfläche sich eine Temperatursteigerung bemerkbar machte. Bei der Kartoffel war eine solche schon in einer Entfernung von 2 *cm* nicht mehr wahrnehmbar, während sich dieselbe bei Allium cepa über die ganze Zwiebel ausbreitete und 4.5 *cm* von der Wunde entfernt zwar abgeschwächt, aber doch noch recht erheblich war.

Wir haben es bei den besprochenen Erscheinungen mit einer traumatischen Reizwirkung zu thun, welche eine gesteigerte Stoffwechselthätigkeit hervorruft, wodurch auf Ausgleichung oder Unschädlichmachung der Verwundung hingearbeitet wird. [490] Richter.

Das Maximum der Pflanzenproduktion.

Von **Adolf Mayer.**[1])

Der Zweck des Ackerbaues ist nicht immer die Erzeugung eines bestimmten Gewächses, sondern im allgemeinen die von bestimmten organischen Stoffen, welche in vielen Fällen durch mehrere Gewächse geliefert werden können. So hat man z. B. beim Anbau von Gründüngungspflanzen nur im Auge, eine möglichst grosse Menge von in der organischen Masse fixiertem Stickstoff, sowie eine grosse Masse von humusbildender Pflanzensubstanz überhaupt zu erzeugen. Bei dem Anbau von Futterpflanzen handelt es sich darum, möglichst viel Eiweiss, Fett und verdauliche Kohlehydrate zu gewinnen. Die Fragestellung gestaltet sich daher in den meisten Fällen so: Mit welcher Pflanze wird man auf einem bestimmten Boden mit den einfachsten Mitteln eine maximale Ernte an einem oder mehreren bestimmten Stoffen erzielen? Erst dann wird man zu der weiteren Frage übergehen, wie eine solche Pflanze am besten ernährt wird. Soll aber die Agrikulturchemie zu der

[1]) Die landwirtschaftl. Versuchs-Stationen 1896, Bd. 48, S. 61—76.



so gestellten Frage ihren Beitrag liefern, so liegt ihr ob, ein Urteil über Vorfragen, wie die folgenden, bereit zu haben:

1. Was ist die maximale Ernte an organischen Stoffen auf der Einheit Grundfläche? 2. Wodurch ist die Grenze dieser Produktion bestimmt? Liegt die Ursache davon in begrenzter Menge von verfügbarem Sonnenlicht oder in der ungenügenden Menge von in der Luft vorhandener Kohlensäure? — Mit der ersten Frage hat sich Verf. schon wiederholt und zuletzt bei Gelegenheit seiner Untersuchung über die Atmung der Schattenpflanzen beschäftigt und dieselbe so beantwortet, dass die Maximalproduktion sehr verschiedenartiger landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Pflanzen in dem Klima des nördlichen Europas ungefähr 7000—8000 *kg* organische Trockensubstanz pro Hektar beträgt. Man wird annehmen können, dass diese Zahlen durch eine starke Intensivierung des Pflanzenwuchses unter Anwendung aller raffinierten Kunstmittel, über welche z. B. der Gartenbau verfügt, vielleicht auf das Doppelte oder etwas darüber gesteigert werden können; damit aber wäre eine Grenze erreicht, die vorläufig, aller Erfahrung gemäss, als unübersteiglich angesehen werden müsste.

Bezüglich der zweiten Frage stellte Verf. Versuche darüber an, ob durch künstliche Kohlensäurezufuhr im grossen eine Ertragssteigerung zu erreichen ist. Dehérain hat bei Versuchen mit Runkelrüben nach überreichlicher Düngung mit mineralischen Nährstoffen einen geringeren Ertrag erhalten, als nach entsprechender Stallmistdüngung. Man könnte dieses Resultat so deuten, dass der natürliche Dünger als Kohlensäureproduzent fungiert habe, zumal der Versuchsansteller selbst nachgewiesen hat (Dehérain legt diesem Befunde allerdings wenig Gewicht bei), dass die Bodenluft der mit Mineraldünger gedüngten Erde im allgemeinen kohlensäureärmer war, als die der mit natürlichem Dünger gedüngten Erde. Ob eine solche Deutung der Dehérain'schen Resultate statthaft sei, suchte Verf. durch die folgenden Versuche zu ermitteln: Es wurden drei bis dahin gleichartige Parzellen, jede $^1/_4$ *a* gross, einige Jahre hindurch mit Runkelrüben bebaut. Die eine der Parzellen erhielt eine starke Stallmistdüngung (300 *kg*, entsprechend 120000 *kg* pro *ha*), die anderen so starke Mineraldüngungen (3 *kg* Thomasphosphat, 1 *kg* Chilisalpeter, 1 *kg* Kalisalpeter, 1 *kg* Kainit), dass an ein Fehlen der gewöhnlichen Pflanzennährstoffe für maximale Produktionen nicht zu denken war. Ausserdem erhielt eine der letzteren eine Kohlensäuredüngung, welche in der folgenden Weise verabfolgt wurde: Es wurde

in der Nähe der betreffenden Parzelle ein gewöhnlicher Säureballon aufgestellt, der täglich des Morgens mit 10 Litern 10%iger Dextroselösung und 100 *g* Presshefe beschickt wurde und der mit einer Röhrenleitung mit kleinen Oeffnungen in Verbindung stand, welche zwischen die Reihen der Rüben gelegt war. Auf diese Weise wurde beinahe $^1/_2$ *kg* Kohlensäure der Parzelle täglich zugeführt, entsprechend 200 *kg* pro Hektar. Die Versuche des ersten Jahres 1893 ergaben die folgenden Ernteerträge:

	Stalldünger	Mineraldünger	do. + Kohlensäure
Ganze Pflanze	342 *kg*	331 *kg*	391 *kg*.

Die organischen oder Kohlensäure entwickelnden Bestandteile des Stalldüngers scheinen darnach schwach, die Kohlensäure ganz entschieden gewirkt zu haben. Es blieb nun abzuwarten, ob sich dieses Resultat in den folgenden Jahren bestätigen würde. Im Jahre 1894 wurden statt Rüben Roggen und Gras gewählt, die jedoch wegen der ungünstigen Witterungsverhältnisse nicht gleichmässig genug aufkamen, um zur Fortsetzung des begonnenen Versuches geeignet zu sein. Alles, was in diesem Jahre gewachsen war, wurde auf die Stallmistparzelle gebracht und dort untergegraben und im Jahre 1895 ein dem 1893er analoger Versuch mit Runkelrüben angestellt. Die Ernteerträgnisse stellten sich wie folgt: Stallmist 165 *kg*, Mineraldünger 176 *kg*, Mineraldünger und Kohlensäure 176 *kg*, so dass diesmal die Parzellen ohne Stallmist den grösseren Ertrag lieferten und zwar dieselben Mengen, gleichgiltig ob Kohlensäure zugeführt worden war oder nicht. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts der ausgepressten Rübensäfte zeigte einen kleinen Mehrertrag der Kohlensäureparzelle über die Mineraldüngerparzelle und von dieser über die Stalldüngerparzelle (1.035 : 1.033 : 1.031). Auch war das Durchschnittsgewicht der Rüben auf der Kohlensäureparzelle infolge einzelner Fehlstellen ein wenig grösser. Möglicherweise zeigt sich hierin ein kleiner Einfluss der künstlich zugeführten Kohlensäure, jedenfalls ist derselbe aber nur sehr unbedeutend.

Aus den Versuchen ergiebt sich, dass Runkelrüben sehr wohl durch ausschliessliche Mineraldüngung, falls nur für Wasserzufuhr genügend gesorgt ist, diejenigen Maximalerträge liefern können, welche sie bei Stalldüngung zu liefern pflegen. Die gegenteiligen Resultate Dehérains sind wahrscheinlich auf mangelhafte Bewässerung zurückzuführen. Was die Kohlensäure anbetrifft, so konnte in den obigen Versuchen eine sehr merkbare fördernde Wirkung derselben nicht konstatiert werden und es dürfte daher der natürliche Kohlensäuregehalt der Luft für die Maximal-



erträge, an welche wir mit Rücksicht auf die beschränkte Menge von Sonnenlicht gebunden sind, wenigstens für diese Pflanze genügend sein.

Nach den vorstehenden Ermittelungen bliebe also das Sonnenlicht die einzige im Minimum vorhandene Vegetationsbedingung. Nun ist aber in der maximalen Pflanzenproduktion doch noch keineswegs eine völlige Ausnutzung des Sonnenlichtes gegeben, sonst müsste in einem mit dichtem Grün bedeckten Walde völlige Dunkelheit herrschen und von einem üppig bestandenen Felde kein Licht mehr zurückgestrahlt werden. In der That gestattet die Organisation der Pflanze derselben nur eine sehr unvollkommene Ausnutzung der dargebotenen Sonnenenergie Nach den Berechnungen des Verf. war bei dem obigen Versuche nur der 5. Teil der Sonnenenergie, welche zur Verfügung gestanden hatte, zur Bildung von organischer Substanz benutzt worden. — Wenn das Chlorophyll geeignet wäre, mehr Strahlen, als bloss einen Teil des sichtbaren Spektrums, zur chemischen Arbeit zu verwenden, wenn die Gewächse gleich nach der Aussaat oder dem Auspflanzen einen dichten Stand erwerben und denselben behalten könnten, trotz aller Eingriffe der Ernte, wenn endlich dieselben nicht selber den soeben erst erzeugten Stoff zu eigenen Zwecken, der Atmung, teilweise wieder verbrauchten, so würde ein vielfacher Energiegewinn erreicht werden, als der ist, welchen wir in unseren Maximalernten erlangen. [503] **Richter.**

Beiträge zur Kenntnis von Bau und Funktion der Spaltöffnungen.

Von **H. C. Schellenberg.**[1])

Die Spaltöffnungen sind nach Schwendener selbständige Apparate, die sich unter dem Einflusse des Lichtes öffnen und durch Verdunkelung schliessen. Das Oeffnen vollzieht sich, indem der Turgor in den Schliesszellen durch die Assimilation vermehrt wird, das Schliessen bei Verminderung desselben infolge von Verbrauch und Auswanderung der Assimilationsprodukte. Nach der Ansicht N. I. C. Müller's und Leitgeb's aber besitzen die Schliesszellen nicht das Vermögen, sich selbstthätig zu öffnen und zu schliessen. Die Erscheinungen des Oeffnens und Schliessens werden nach ihnen durch vermehrten oder verminderten Druck der Nebenzellen auf die Schliesszellen hervorgerufen. Auch behauptet Leitgeb, dass bei den meisten Pflanzen die Spaltöffnungen nicht nur am Tage, sondern auch bei Nacht geöffnet seien, sowie dass durch

[1]) Botanische Zeitung 1896, Heft X, S. 169.



grosse Luft- oder Bodenfeuchtigkeit geschlossene Spaltöffnungen zum Oeffnen gebracht werden könnten. Auch Stahl ist der Ansicht, dass die Spaltöffnungen verschiedener Pflanzen auch während der Nacht in geöffnetem Zustande verharren.

Verf. suchte nun, durch Anstellung eigener Versuche den Wert dieser sich widersprechenden Ansichten zu prüfen und beobachtete zunächst die Turgorverhältnisse in den Neben- und Schliesszellen. Er fand, dass die Schliesszellen bei geöffneter Spalte stets einen bedeutend grösseren Turgor aufweisen als die Nebenzellen. Auch in geschlossenem Zustande ist derselbe in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle noch grösser als derjenige der Nebenzellen und es kann somit in diesen Fällen das Schliessen nicht durch die Zunahme des Turgors in den Nebenzellen zustande gekommen sein. Wenn nun auch bei einer geringen Anzahl von Pflanzen in geschlossenem Zustande der Spalte ein grösserer Turgor in den Nebenzellen nachgewiesen wurde, so ist doch auch hier, da der Turgor bei geöffneter Spalte in den Schliesszellen höher ist, das Schliessen nicht durch die Zunahme des Turgors in den Nebenzellen, sondern durch die Abnahme desjenigen der Schliesszellen zu erklären, und es lassen sich somit auch diese Fälle der Regel unterordnen, dass 1. die Oeffnungsbewegung der Schliesszellen durch Zunahme des osmotischen Druckes in diesen zustande kommt und nicht durch Abnahme des Druckes der Nebenzellen, und dass 2. die Schliessbewegung durch Abnahme des osmotischen Druckes in den Schliesszellen erfolgt und nicht durch Zunahme des Druckes in den Nebenzellen.

Dass die Nebenzellen keine wesentliche Rolle bei der Bewegung der Spaltöffnungen spielen, geht auch daraus hervor, dass es Verf. gelang, isolierte Spaltöffnungsapparate, welche also von dem Einfluss der Nebenzellen befreit worden waren, künstlich zu öffnen und zu schliessen. Solche isolierte, von den Nebenzellen abgetrennte Spaltöffnungsapparate schlossen sich vollkommen infolge der Plasmolyse oder der Wirkung der Verdunkelung, ebenso wie geschlossene Spalten durch Vermehrung des osmotischen Druckes zum Oeffnen gebracht werden konnten.

Wenn die Annahme Schwendener's richtig ist, dass die chlorophyllführenden Schliesszellen durch die Assimilation ihren Turgor verändern und damit selbständig die Bewegung der Spaltöffnungen herbeiführen, so dürfen die Spaltöffnungen in einer kohlensäurefreien Atmosphäre nicht mehr funktionieren, weil sie keine Kohlensäure mehr assimilieren können. Die Versuche des Verf. bestätigen dies: Blätter



und beblätterte Zweige von verschiedenen Pflanzen, welche unter einer grossen Glasglocke in kohlensäurefreier Luft gehalten wurden, zeigten bei der nach zwei Tagen erfolgenden Untersuchung geschlossene Spaltöffnungen, während die gleichen Pflanzen, die sich nicht in kohlensäurefreier Atmosphäre befanden, ihre Spalten geöffnet hatten.

Verf. prüfte sodann die Richtigkeit der von Leitgeb gemachten Angaben, wonach es möglich sei, geschlossene Spalten durch Einführen der Pflanzen in eine feuchte Atmosphäre oder durch Einpressen von Wasser in die Pflanze zum Oeffnen zu bringen. Er konnte indessen in keinem der untersuchten Fälle irgendwelche Veränderung an den Spalten konstatieren. Auch fand er die weitere Angabe Leitgeb's, dass die Pflanzen bei trockenem Wetter im Sonnenschein ihre Spaltöffnungen schliessen, ohne dass ein Welken der Blätter eintritt, ebenfalls nicht bestätigt.

Wenn die Schliesszellen, nach der Ansicht N. I. C. Müller's und Leitgeb's, bei der Schliess- und Oeffnungsbewegung der Spaltöffnungen nur eine rein passive Rolle spielen und keine Turgorschwankungen erfahren, so dürfen dieselben auch keine Volumveränderungen zeigen. Nun wurde aber vom Verf. durch Messungen festgestellt, dass das Volumen der Schliesszelle in offenem Zustande der Spalte um $^{2}/_{10}$ bis $^{3}/_{10}$ grösser ist als bei geschlossener und dadurch ein weiterer Beweis für die Hinfälligkeit der besagten Theorie erbracht.

Die umfassenden, vom Verf. angestellten Beobachtungen bezüglich der Frage, ob es wirklich Pflanzen gebe, die in der Nacht oder bei künstlicher Verdunkelung ihre Spalten nicht schliessen, ergaben sämtlich ein negatives Resultat. Alle untersuchten Pflanzen zeigten bei der natürlichen oder künstlichen Verdunkelung stets geschlossene Spalten. — Die Stahl'sche Kobaltprobe zur Ermittelung des offenen und geschlossenen Zustandes der Spaltöffnungen lässt nach den Erfahrungen des Verf. zu wünschen übrig. Die grosse Empfindlichkeit des Kobaltpapieres gegen die kleinsten Feuchtigkeitsmengen bewirkt, dass auch bei geschlossener Spalte, falls die Bauschränder der Schliesszellen nicht ganz hermetisch schliessen, verhältnismässig schnell Rotfärbung eintritt. Die Angaben Stahl's über den geöffneten Zustand der Spalten verschiedener Pflanzen während der Nacht sind daher offenbar nicht ganz einwandfrei. Die direkte mikroskopische Prüfung, wie sie Verf. ausführte, bietet in streitigen Fällen das einzige Mittel zur sicheren Erkennung des geschlossenen resp. des geöffneten Zustandes der Spaltöffnungen.



Durch die Schellenberg'schen Untersuchungen ist also zur Evidenz erwiesen, dass die Schwendener'sche Ansicht über den Mechanismus der Spaltöffnungen die allein richtige ist. Das Licht ist der einzige Faktor, welcher die Spalten zu öffnen vermag, infolge der durch die Assimilation der Schliesszellen bedingten Steigerung des Turgors. Bei der Schliessbewegung ist es in erster Linie die Abnahme des Turgors der Schliesszellen infolge von Verbrauch oder Auswanderung der osmotisch wirksamen Stoffe, welche die Bewegung ermöglicht. Dabei wirkt der Druck der Nebenzellen begünstigend, ja er kann in einzelnen wenigen Fällen allein den vollständigen Verschluss der Spalten herbeiführen. — Die Spaltöffnungen dienen in erster Linie der Assimilation, und die Transpiration ist als eine physikalisch notwendige Begleiterscheinung aufzufassen. [40] Richter.

Ueber die physiologische Bedeutung des Lecithins in der Pflanze.

Von **Julius Stoklasa.**[1])

Unter den organischen Phosphorverbindungen, welche in der Pflanze auftreten, nimmt das Lecithin neben Nucleïnen und Nucleoalbuminen die hervorragendste Stelle ein. Die Samen enthalten im allgemeinen um so grössere Mengen dieses Stoffes, je eiweissreicher sie sind. So finden sich in den Leguminosensamen bis 2%, in den stickstoffärmeren Gramineensamen dagegen nur bis höchstens 0.8% Lecithin. Ein grösserer Fettgehalt der Samen entspricht einem geringeren Gehalte an Lecithin. — Während der Keimung wird das Lecithin in den Samen nicht angegriffen. Die Entwickelung des Lecithins beginnt, sobald die Bedingungen zur Chlorophyllbildung gegeben sind. Etiolierte Keimlinge von Beta vulgaris und Pisum sativum zeigten, verglichen mit solchen welche im Lichte gezogen waren, einen wesentlich geringeren Lecithingehalt. — Früchte von Zea Mays wurden 40 Stunden lang in Wasser quellen gelassen und danach die Endosperme von den Embryonen und die Schildchen von den Embryonen getrennt. Die Lecithinbestimmungen in den einzelnen Teilen ergaben, dass 74% des gesamten, in den Samen enthaltenen Lecithins auf Embryonen und Schildchen entfielen, woraus hervorgeht, dass der in Rede stehenden Verbindung eine wichtige Rolle als Reservestoff zukommt.

[1]) Berichte der deutschen chem. Gesellchaft 1896, S. 2761.

Vollständig entwickelte grüne Blätter der Rosskastanie enthielten zur Zeit der Blüte 0.94 % Lecithin in der Trockensubstanz, die unentwickelten Laubknospen desselben Baumes nur 0.46 und die gelben Blätter zur Zeit der Fruchtreife bloss 0.18 %. Ein ähnliches Verhältnis ergab sich bei den Blättern von Fraxinus excelsior. Es zeigte sich also, dass die Entwickelung des Lecithins in den Blättern in direkter Beziehung zur Assimilationsthätigkeit steht und an die Anwesenheit des Chlorophylls gebunden ist. Weitere Untersuchungen des Verf. bestätigten diese Thatsache. So zeigten grüne Rübenblätter, welche um 4 Uhr früh abgeschnitten worden waren, einen erheblich geringeren Lecithingehalt als solche, welche man um 4 Uhr nachmittags von denselben Pflanzen entnommen hatte. Verdunkelte Blätter von Avena sativa und Vitis vinifera enthielten in der Trockensubstanz 0.36, bezw. 0.47 % Lecithin, während dieselben Blätter im normalen grünen Zustande einen Lecithingehalt von 0.78 bezw. 1.24 % aufwiesen.

Das Chlorophyll ist nach dem Verf. nichts anderes als ein Lecithin, in welchem die fetten Säuren durch eine bestimmte Gruppe von Chlorophyllansäuren ersetzt sind. Das vom Verf. aus frischen grünen Grasblättern isolierte Chlorolecithin, eine dunkelgrüne Masse von metallischem Glanze, in Alkohol, Benzol und Aether mit schöner sattgrüner Farbe löslich, unterschied sich von dem Chlorophyllan Hoppe-Seyler's durch einen wesentlich höheren Phosphorgehalt. Derselbe betrug 3.37 %.

Die Blüte enthält Lecithin in allen ihren Teilen. Besonders grosse Mengen finden sich in den Pollenkörnern; dieselben enthielten bei Pirus malus 5.86, bei Beta vulgaris 6.04 %. Die Kronenblätter von Pirus malus zeigten zur Zeit der Blütenknospen einen Lecithingehalt von 0.84 %, zur Zeit der vollen Blüte einen solchen von 0.86, und zur Zeit des Blütenabfalles nach der Befruchtung nur noch einen Gehalt von 0.22 %. Sie dienen also gewissermassen als Vorratskammern für das Lecithin bis zur Befruchtung, um dasselbe alsdann sehr schnell an die reifenden Samen abzugeben. Das Lecithin der Blüte stammt wahrscheinlich aus den Blättern. [45] Richter.

Bericht über die Anbauversuche der deutschen Kartoffelkulturstation im Jahre 1896.

Von Dr. C. v. **Eckenbrecher.**[1])

Die vergleichenden Anbauversuche mit neueren Kartoffelsorten zur Prüfung derselben auf ihren Anbauwert kamen im Jahre 1896 in 23 Gutswirtschaften der verschiedensten Gegenden Deutschlands zur Ausführung. Was die äussere Anordnung der Versuche anbelangt, so blieb sie im Jahre 1896 die gleiche wie in den vorhergehenden Versuchsjahren.[2])

Im ganzen kamen 1896 18 verschiedene Kartoffelsorten zum vergleichenden Anbau, und zwar: Dabersche, Richter's Imperator, Hero, Prof. Maercker, Freiherr v. Canstein, Prof. Jul. Kühn, Prof. Holdefleiss, Wilhelm Korn, Präsident von Junker, Silesia, Max Eyth, Geheimrat Thiel, Hannibal, Prof Delbrück, Victoria Augusta, Sirius, Ruprecht-Ransern und Phöbus.

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1896 mit vorherrschender Trockenheit während des Frühsommers, namentlich im Osten, und übermässiger Nässe während der Monate August und September, von der vorwiegend Schlesien und die westlichen Gegenden betroffen wurden, müssen im allgemeinen als sehr ungünstig für die Entwickelung der Kartoffelpflanzen und das Gedeihen der Kartoffeln bezeichnet werden. Die Trockenheit im Juni und Juli hatte mehrfach auf den Versuchsfeldern, besonders auf leichteren Böden, das Wachstum der Kartoffel zeitweilig vollkommen zum Stillstand gebracht, worauf dann durch die nachfolgenden überreichlichen Niederschläge bei vielen Sorten ein neues Austreiben und ein Durchwachsen der Knollen hervorgerufen wurde. Andererseits hinderte die anhaltend trübe und regnerische Witterung im August und September ebenso die normale Entwickelung der Kartoffeln und besonders die Stärkebildung, wie sie der Verbreitung der Krankheit förderlich war, so dass der Stärkegehalt der Kartoffeln ein verhältnismässig niedriger blieb, und bei der Ernte stellenweise viele kranke und faule Knollen angetroffen wurden.

Es folgt dann eine allgemeine Zusammenstellung der Resultate, wie sie sich für die einzelnen Versuchsfelder aus den Anbauversuchen ergeben haben. Diese Zusammenstellung enthält neben den eigentlichen Versuchsergebnissen, den Angaben über die Ernteerträge an Knollen

[1]) Zeitschrift für Spiritus-Ind. 1897, Ergänzungheft 1.
[2]) Vergl. Biedermanns Centralblatt 1896, Heft 9, S. 600.

und Stärke und den Stärkegehalt der Kartoffeln, weitere Notizen über die Bodenbeschaffenheit der Versuchsfelder, über ihren Düngerzustand, die Vorfrucht, ihre Herrichtung, über die Menge der Aussaat, die Bearbeitung der Felder, die während der Vegetationszeit gefallenen Regenmengen, den Verlauf der Vegetation und Krankheitserscheinungen, sowie sie von den einzelnen Versuchsanstellern mitgeteilt wurden.

Hieran schliessen sich 18 Tabellen, welche eine Zusammenstellung der Versuchsresultate der einzelnen Sorten auf den verschiedenen Versuchsfeldern enthalten, und in denen zur leichteren Orientierung über das Verhalten der verschiedenen Sorten in den einzelnen Wirtschaften und Jahren die Resultate der früheren Versuchsjahre mit aufgeführt sind. Einzelne Versuchsfelder, welche infolge irgend welcher störender Einflüsse, hervorgerufen durch ungünstige Witterungsverhältnisse, Unregelmässigkeiten in der Bodenbeschaffenheit, oder aus anderen, nicht immer ganz deutlich hervortretenden Gründen unregelmässige und nicht vergleichbare Resultate lieferten, wurden bei der Berechnung der Mittelzahlen von der Besprechung ausgeschlossen.

Die gezogenen Mittelzahlen sind endlich in zwei weiteren allgemeineren Uebersichtstabellen nochmals zusammengestellt.

Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass das Jahr 1896 mit seiner Kartoffelertragsfähigkeit nicht nur hinter dem vorhergehenden um den erheblichen Betrag von 41 D.-Ctr. pro Hektar zurückblieb, sondern dass es auch unter allen Versuchsjahren die niedrigste Ernte lieferte, die bisher bei diesen Versuchen erzielt wurde, indem diese noch 9 D.-Ctr. pro Hektar geringer ausgefallen war als in den bis dahin schlechtesten Jahren 1890 und 1891. Demnach verdient das Jahr 1896 bezüglich seiner Kartoffelertragsfähigkeit als ein recht ungünstiges Kartoffeljahr bezeichnet zu werden. Auch der durchschnittliche Gesamtertrag aller im Jahre 1896 angebauten Sorten, sowie die Ernteerträge auf den einzelnen Versuchsfeldern waren vielfach sehr viel niedriger ausgefallen als im vorhergehenden Jahre. Der Stärkegehalt war bei den meisten Sorten um 2% und bei einzelnen sogar um beinahe 3% niedriger als im vorhergehenden Jahre. Hinsichtlich der Gesundheit der geernteten Kartoffeln war das Jahr 1896 ein sehr ungünstiges, und es wurde in dieser Beziehung nur noch von dem sehr schlechten Jahr 1891 übertroffen.

Hinsichtlich des Verhaltens der einzelnen angebauten Kartoffelspielarten mag hier folgendes Erwähnung finden:

Die Dabersche brachte im allgemeinen bei weitem geringere Ernte-



erträge als in den früheren Jahren und lieferte nur in einzelnen Fällen etwas höhere Erträge. Die Maximalernte betrug 244 D.-Ctr. pro Hektar auf lehmigem Sandboden, im Minimum betrug der Ertrag 108 D.-Ctr. auf humosem sandigen Lehmboden. In der nach der Höhe der Knollenerträge angeordneten Uebersichtstabelle findet sie erst nach 14 anderen, ertragreicheren Sorten ihren Platz. Der Stärkegehalt der Daberschen ging nur in drei Fällen über 20 % hinaus und betrug im Mittel 17.8 %, so dass er nur als ein eben mittlerer bezeichnet werden konnte. Kranke Knollen zeigten sich bei der Daberschen häufig und besonders auf schweren Böden. Schorfig erwies sie sich unter allen Sorten, mit Ausnahme von „Freiherr von Canstein“, am häufigsten und stärksten. Als Speisekartoffel wurde sie durchschnittlich am besten beurteilt und ihre Haltbarkeit war durchschnittlich „sehr gut bis gut“.

Aehnlich der Daberschen verhielt sich Richter's Imperator. Am höchsten war der Ertrag der Imperator = 276 D.-Ctr. pro Hektar auf lehmigem Sandboden, am niedrigsten = 105 D.-Ctr. auf humosem sandigen Boden. Der Stärkegehalt der „Imperator“, welcher im Maximum 20.7 und im Mittel 17.4 % betrug, muss in Anbetracht des überhaupt verhältnismässig stärkearmen Jahres als durchaus normal bezeichnet werden. Was ihr Verhalten gegen Krankheit anbetrifft, so wurden in 20 Fällen 13 mal kranke Knollen bei der Ernte beobachtet. Bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen Schorf gehörte „Imperator“ mit zu den am wenigsten schorfigen Kartoffeln. Für Speisezwecke ist sie nicht immer geeignet, ihre Haltbarkeit ist im allgemeinen gut.

Auch die mittelspäte Kartoffelzüchtung Richter's „Prof. Maercker“ ist, wenn auch bei weitem nicht in dem Masse wie die beiden vorher besprochenen Standardkartoffeln, im vergangenen Jahre in ihren Erträgen auf den meisten Versuchsfeldern gleichfalls zurückgegangen. Die Knollenernte betrug im Maximum 381 D.-Ctr. pro Hektar auf humosem Lehmboden. Mit einem Durchschnittsertrage von 248 D.-Ctr., welcher das Jahresmittel um 51 D.-Ctr. und den mittleren Ertrag aller angebauten Sorten um 35 D.-Ctr. übertrifft, gehört „Prof. Maercker“ auch im Jahre 1896 hinsichtlich der Knollenproduktion wiederum mit zu den hervorragendsten Sorten, unter denen sie diesmal als die drittbeste, in der zweiten Rangklasse die erste Stelle einnimmt. Infolge ihres Rückganges an Stärke im Jahre 1896 scheidet sie zwar aus der höchsten Klasse der Stärkeproduzenten aus, sie hat trotzdem auch in dem weniger guten Kartoffeljahr als Stärkeproduzent sich wiederum sehr gut bewährt. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit kann als eine be-

friedigende bezeichnet werden. Schorfig zeigte sie sich noch weniger stark als „Imperator“. Ihre Haltbarkeit konnte in allen Jahren eine gute genannt werden. Sie kann nach nunmehr vierjähriger Prüfung als eine für Speisezwecke sowohl als Fabrikzwecke gleich gut verwertbare, in jeder Hinsicht vorzügliche Kartoffel bezeichnet werden.

Die mittelspäte bis mittelfrühe Kartoffel, „Professor Julius Kühn“, blieb mit dem Ertrage von 208 D.-Ctr. pro Hektar etwas unter dem mittleren Ertrage aller 1896 angebauten Sorten, so dass sie in der nach der Höhe der Knollenerträge angeordneten Rangordnung erst an 10. Stelle steht. Ihr Stärkegehalt betrug im Maximum 17.9, im Minimum 13.9%. Krankheitserscheinungen zeigten sich bei diesen Sorten schon in früheren Jahren selten und auch im Jahre 1896 nicht häufig.

„Professor Julius Kühn“ ist nach den Ergebnissen der seit 1894 mit ihr angestellten Anbauversuche eine durch gute Erträge sich auszeichnende Kartoffel, die aber ihres geringen Stärkegehaltes wegen weniger für Fabrik- als für Speisezwecke geeignet zu sein scheint.

Die mittelspäte bis mittelfrühe Züchtung Richter's, „Prof. Holdefleiss“, blieb mit dem Ertrage von 182 D.-Ctr. pro Hektar unter dem mittleren Ertrage aller 1896 angebauten Sorten. Gegenüber den nur mittelmässigen Erträgen zeigte sie einen das Jahresmittel um 1—1½% übersteigenden hohen Stärkegehalt. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit war, wie in den früheren Jahren, eine ziemlich befriedigende.

Das nach dreijährigem Anbau über diese Sorte abzugebende Gesamturteil lautet dahin, dass „Prof. Holdefleiss“, die zwar einen ziemlich hohen Stärkegehalt, aber nur eine kaum mittlere Ertragsfähigkeit gezeigt hat, für die Zwecke der Stärkeproduktion nur von untergeordneter Bedeutung ist, dass sie aber als Speisekartoffel immerhin Beachtung verdient.

Die mittelspäte Paulsen'sche Züchtung „Hannibal“ zeichnete sich in allen drei Versuchsjahren durch einen sehr hohen Stärkegehalt aus, welcher im Durchschnitt

1894 —	21.8%	gegen	19.0%	Jahresmittel
1895 —	21.9 „	„	20.1 „	„
1896 —	21.0 „	„	17.6 „	„
Mittel —	21.6%	gegen	18.9%	Jahresmittel

betrug. Sie nahm hiermit im letzten Jahre sowie auch 1894 bereits unter allen mit ihr zum Vergleich angebauten Sorten die erste Stelle ein und wurde in dieser Beziehung 1895 nur von einer andern Sorten, „Victoria Augusta“, noch überholt. Der Knollenertrag belief



sich 1896 auf 201 D.-Ctr. pro Hektar, und sie erreichte damit das Jahresmittel von 197 D.-Ctr. pro Hektar. Kranke Knollen wurden sowohl in früheren Jahren als 1896 bei dieser Sorte ausserordentlich wenig beobachtet. Ihre Haltbarkeit war eine gute.

Nach den Resultaten des nunmehr dreijährigen Anbaues hat die Paulsen'sche Züchtung „Hannibal“ sich bei diesen Versuchen als eine mittelspäte Kartoffel von ausserordentlich hohem Stärkegehalt und gleichzeitig guter mittlerer Ertragsfähigkeit erwiesen, die auch wegen ihrer sonstigen guten Eigenschaften sowohl für Fabrik- wie für Speisezwecke als vorzüglich geeignet bezeichnet werden kann.

Die letzte der 1894 in die Versuche eingestellten und seitdem auf ihren Anbauwert geprüften neueren Kartoffelzüchtungen, die sehr spät reifende Cimbal'sche „Präsident von Junker“ verhielt sich bezüglich des Knollenertrages ganz ähnlich wie „Hannibal“, indem sie im ersten Versuchsjahre einen ziemlich mittelguten Ertrag lieferte, im folgenden Jahre gleich jener erheblich zurückging und 1896 eine verhältnismässig wenig, durchschnittlich um nur 3.5 %, geringere Knollenernte aufzuweisen hatte als im Vorjahre. Dabei war ihr Stärkegehalt ein recht ansehnlicher. Was ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit betrifft, so übertraf „Präsident von Junker“ hierin alle mit ihr zum Vergleich angebauten Sorten.

„Präsident von Junker“ nimmt nach den Resultaten des dreijährigen Versuchsanbaues als eine sehr späte Kartoffel mit nur mittlerer Ertragsfähigkeit bei ziemlich hohem Stärkegehalt ungefähr dieselbe Stellung ein wie „Professor Holdefleiss“.

Zu den im Jahre 1896 zum zweiten Male angebauten Sorten gehören: Max Eyth, Wilhelm Korn, Geheimrat Thiel, Professor Delbrück und Victoria Augusta.

Die Cimbal'sche Züchtung „Max Eyth“, eine spät bis sehr spät reifende Kartoffel, zeichnete sich, wie im ersten Versuchsjahre, auch 1896 durch sehr befriedigende Knollenerträge und durch hohen Stärkegehalt aus. Der Knollenertrag belief sich 1896 auf 235 D.-Ctr. pro Hektar, ihr Stärkegehalt betrug im Maximum 21.4 %, im Minimum 15.8 % und im Mittel 18.7 %.

Die gleichfalls spät reifende Cimbal'sche Züchtung „Wilhelm Korn“ liess in dem vorwiegend nassen Jahre 1896 eine wesentlich günstigere Entwickelung erkennen. Dies zeigte sich namentlich darin, dass sie die einzige Kartoffelsorte war, welche im Durchschnitt gegen

1895 einen Mehrertrag ergeben hatte. Die Knollenerträge beliefen sich in beiden Versuchsjahren auf:

	D.-Ctr. pro *ha*		D.-Ctr. pro *ha*	
1895	215	gegen	238	Jahresmittel
1896	220	„	197	„

Als Stärkeproduzent nahm sie eine mittlere Stellung ein.

Die mittelspäte bis späte Richter'sche Züchtung „Geheimrat Thiel“ erwies sich auch im Jahre 1896 bezüglich der Knollenproduktion als eine Kartoffel ersten Ranges. Den höchsten Ertrag erreichte sie auf humosem Lehmboden mit 375 D.-Ctr., während die geringste Ernte auf humosem sandigen Lehmboden immer noch 157 D.-Ctr. ergab. Im Durchschnitt betrug der Knollenertrag 257 D.-Ctr. pro Hektar. Bei einem immerhin guten, mittleren Stärkegehalt von 17.9 % gehörte „Geheimrat Thiel“ auch bezüglich der vom Hektar geernteten Stärkemengen gleichfalls wieder zu den hervorragendsten unter den angebauten Sorten.

Die mittelfrühe bis mittelspäte Richter'sche Züchtung „Prof. Delbrück“ war mit einem Ernteertrage von 394 D.-Ctr. pro Hektar, zugleich ihrem Maximalertrage, nächst „Silesia“ die ertragreichste aller Sorten, und nach ihrem Durchschnittsertrage von 237 D.-Ctr. steht sie, wie im vorhergehenden Jahre, in der bezüglichen Rangordnung bereits an fünfter Stelle. Im Gegensatz zu den hohen Erträgen dieser Kartoffel ist ihr Stärkegehalt, welcher 1895 17.4 % und 1896 15.8 % im Durchschnitt betrug, in beiden Versuchsjahren ein sehr niedriger gewesen.

„Victoria Augusta“, gleichfalls eine Richter'sche Züchtung mit mittelspäter Reifezeit, zeigte 1896 wiederum einen recht hohen Stärkegehalt von im Mittel 19.8 %, und sie war damit nächst „Hannibal“ und „Sirius“ die stärkereichste Kartoffel des letzten Versuchsjahres. Der Knollenertrag betrug 1896 196 D.-Ctr. gegen 198 D.-Ctr. im Jahre 1895.

Von den im Jahre 1896 zum zweiten Male angebauten Sorten erwies sich als sehr wenig widerstandsfähig gegen Krankheit „Prof. Delbrück“. Ihr folgten als weniger empfindlich die Sorten „Max Eyth“, „Victoria Augusta“ und „Geheimrat Thiel“. Eine sehr geringe Menge kranker Knollen fand sich bei „Wilhelm Korn“.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen Schorf zeigten sich nicht besonders günstig „Victoria Augusta“ und „Max Eyth“; die anderen drei Sorten „Wilhelm Korn“, „Prof. Delbrück“ und „Geheimrat Thiel“ waren weniger empfindlich gegen Schorf.

Zum ersten Male wurden 1896 folgende Sorten angebaut: Silesia, Hero, Sirius, Ruprecht-Ransern, Freiherr von Canstein und Phöbus.

„Silesia", Züchtung Cimbal's aus „Dabersche" und „Simson", hat sich als eine hervorragend ertragreiche Kartoffel erwiesen. Ihr Maximalertrag: 411 D.-Ctr. pro Hektar auf humosem Lehmboden war der höchste Ertrag, welcher 1896 gelegentlich dieser Anbauversuche geerntet wurde. Da der Stärkegehalt mit durchschnittlich 19.1 % als ein recht guter bezeichnet werden konnte, so waren die Erträge an Stärke ebenfalls aussergewöhnlich hoch ausgefallen, so dass „Silesia" auch hinsichtlich der Stärkeproduktion alle übrigen Sorten übertraf.

„Hero", Züchtung Cimbal's aus „Dabersche" und „Erste von Frömsdorf", ist ebenfalls als eine sehr ertragreiche Kartoffel zu bezeichnen. Sie wurde in der Knollenproduktion nur von „Professor Maercker", „Geheimrat Thiel" und „Silesia" übertroffen. Der Stärkegehalt, im Mittel 19.7 %, ist ein ziemlich hoher und lässt „Hero" auch in dieser Beziehung als eine sehr beachtenswerte Kartoffel erscheinen.

„Sirius" erwies sich als eine Sorte von mittlerem Knollenertrag und recht hohem Stärkegehalt.

„Ruprecht Ransern" dagegen gehörte zu den wenigst ertragreichen Sorten des Jahres 1896 und steht in dieser Beziehung ungefähr auf gleicher Stufe mit der „Daberschen".

Die Knollenerträge der Sorte „Freiherr von Canstein" waren die niedrigsten, welche im vergangenen Jahre bei diesen Versuchen geerntet wurden. Sie stellten sich auf:

Maximum = 271 D.-Ctr. pro *ha*
Minimum = 72 „ „ „

Mittel = 156 D.-Ctr. pro *ha* gegen 197 D.-Ctr. Jahresmittel.

Da ihr Stärkegehalt gleichzeitig mit im Mittel 14.9 % ein sehr niedriger und der niedrigste aller angebauten Sorten war, so mussten dementsprechend die Stärkeerträge durchaus ungenügend ausfallen.

Nach den Erfahrungen, die im Jahre 1896 mit „Phöbus" bei diesen Versuchen gemacht wurden, hat sie sich als eine durch gute mittlere Ertragsfähigkeit und hohen Stärkegehalt ausgezeichnete, vorwiegend für Fabrikzwecke geeignete Kartoffel gezeigt.

Die Versuche über die Wirksamkeit der Kupfervitriol-Kalklösung, als Mittel gegen die Kartoffelkrankheit hatten zum Resultat, dass in den meisten Fällen ein besonders günstiger Erfolg der Bespritzung nicht konstatiert werden konnte, dass aber doch in den Fällen, wo die Kartoffelkrankheit ziemlich stark auftrat, durch eine rechtzeitige An-

wendung der Kupfervitriol-Kalklösung die Ausbreitung der Krankheit zwar nicht ganz verhindert, ihre verheerende Wirkung aber zweifellos wesentlich abgeschwächt werden kann.

Zum Schluss teilt Verf. noch die Resultate der im Jahre 1896 auf dem Berliner und Marienfelder Versuchsfelde angestellten Anbauversuche mit. [73] H. Falkenberg.

Zur Kenntnis der Eiweissbildung aus Nitraten in der Pflanze.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Professor **Emil Godlewski.**[1])

Zur Proteïnbildung in den Pflanzen sind die salpetersauren Salze die geeignetste Nahrung, jedoch wissen wir über den Ort der Umwandlung in der Pflanze, sowie über die dabei eintretenden Prozesse noch wenig. Sachs und Hansteen, Hornberger und Emmerling nehmen an, dass die organischen Stickstoffverbindungen hauptsächlich in den Blättern entstehen. Schimper[2]) weist qualitativ nach, dass salpetersaure Salze sich in den Blättern mancher Pflanzen in grosser Menge anhäufen. Werden die Pflanzen dem Lichte ausgesetzt, so verschwindet die Diphenylaminreaktion in wenigen Tagen, während dieselbe, bei Aufbewahrung der Pflanzen im Dunkeln wochenlang anhält. Aus diesen Versuchen kann nun, da sie nur qualitativ waren, nur bewiesen werden, dass Licht und Chlorophyll bei der Nitratzersetzung überhaupt eine Rolle spielen, jedoch noch nicht, dass ohne Licht und Chlorophyll diese überhaupt nicht stattfinden kann; denn es ist auch denkbar, dass die Nitratzersetzung auch im Dunkeln vor sich gehen kann, sobald die Konzentration der Nitratlösung im Zellsafte eine gewisse Höhe erreicht hat. Auch ist die Frage, ob Licht und Chlorophyll unmittelbar bei der Nitratzersetzung wirken, oder nur mittelbar, indem die Nitratzersetzung mit dem Assimilationsprozesse der Kohlensäure zusammenhängt, nicht beantwortet. Der Verf. sucht sie zu beantworten:

Weizenkeimlinge, die proteïnarm und kohlenhydratreich sind, wurden unter vollständigem Ausschlusse der Kohlenhydratassimilation, teils im Licht, teils im Dunkeln in einer salpeterhaltigen Nährstofflösung kultiviert. Die benutzten Weizensamen enthielten 12.72% Wasser und

[1]) Separatabdruck aus dem Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, März 1897, S. 104 ff.

[2]) Schimper, Ueber Kalkoxalatbildung in den Laubblättern, Botan. Zeitschr. 1888.



nur 1.563% Stickstoff; es wurden 50 Samen ausgesucht, die bis auf 2 *mg* in ihrem Gewichte übereinstimmten. Nach dem Entkeimen wurden die Pflänzchen in eine Nährflüssigkeit gesetzt, die wie folgt zusammengesetzt war:

1. Stickstoffhaltige Lösung enthielt pro 1 *l*:		2. Stickstofffreie Lösung enthielt pro 1 :	
$Ca(NO_3)_2$	1.00 *g*	$CaSO_4$	1.00 *g*
KCl	0.25 *g*	KCl	0.25 *g*
KH_2PO_4	0.25 *g*	KH_2PO_4	0.25 *g*
$MgSO_4$	0.25 *g*	$MgSO_4$	0.25 *g*

Die zweite Lösung wurde, wie leicht verständlich, zum Vergleiche herangezogen. Ein Teil der Apparate wurde im Dunkeln, der andere am Lichte eines Fensters unter Abschluss der Kohlensäure aufgestellt; nach drei Wochen wurde der Versuch beendet, da anzunehmen war, dass nach dieser Zeit sämtliche Reservestoffe des Endosperm erschöpft waren. Nur die normal entwickelten Pflänzchen wurden zur Analyse benutzt. Die Stickstoffbestimmungen wurden nach den besten, bekannten, nochmals geprüften Methoden nach Förster,[1]) Pfeiffer[2]) und Stutzer ausgeführt. Durch besondere Versuche, bei welchen der Verfasser Mischungen von gemahlenen Samen mit Salpeter, resp. mit Salpeter und Asparagin analysierte, hat er sich von der Brauchbarkeit des angewendeten Analysenganges überzeugt. Es wurden im Ganzen mit Weizenkeimlingen sieben Versuche ausgeführt und zwar:

zwei im Lichte in stickstoffhaltiger Lösung und kohlensäurefreier Atmosphäre, Versuch I und II;

einer im Lichte in stickstofffreier Lösung und kohlensäurefreier Atmosphäre, Versuch III;

drei im Dunkeln in stickstoffhaltiger Lösung, Versuch IV, V und VI,

einer im Dunkeln in stickstofffreier Lösung, Versuch VII.

Aus genauen Wägungen und nach Anbringung einer Korrektur für Salpetersäure, die unzersetzt in dem Pflänzchen gefunden wurde, gestalten sich die Zahlen, die die Atmungsgrösse in Prozenten der Trockensubstanz ausdrücken sollen, folgendermassen:

Bei Versuch	I	II	III	IV	V	VI	VII
der Trockensubstanz	40.1%	44.5%	35.7%	36.8%	37.3%	37.1%	38.2%

Hieraus geht hervor, dass die Trockensubstanzverminderung bei den Lichtpflanzen ein wenig grösser war, als bei den Dunkelpflanzen. Die

[1]) Förster, Die landwirtschaftl. Versuchsstationen, Bd. 37, 1891.
[2]) Pfeiffer, ibd., 46, 1895.



stärkste Atmung weisen die Versuche I und II auf, die einzigen, wie später nachgewiesen wird, bei welchen eine Neubildung der Proteinstoffe konstatiert wurde.

Die Resultate der Stickstoffbestimmungen finden sich in folgender Tabelle:

	Vegetation im Licht			Vegetation im Dunkeln			
	Salpeterhaltige Lösung		Salpeterfreie Lösung	Salpeterhaltige Lösung			Salpeterfreie Lösung
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Zahl der geernteten Keimlinge . . .	34	32	40	28	45	40	40
In den geernteten Pflänzchen wurden gefunden Milligramm Stickstoff:							
In Form von:							
Unlösl. Proteïnstoff.	26.22	22.64	15.40	11.50	17.58	15.93	12.01
Lösl. Proteïnstoffen	4.96	4.66	3.36	5.41	5.23	4 85	4.43
Lösl. Nichtproteïnstoffen (Amide, Ammoniak u. s. w.)	15.92	10.32	7.84	8.38	16.93	14.56	8.28
Salpetersaur. Salzen	10.14	14.18	0.00	8.98	17.36	15.12	0.00
Gesamtstickstoff d. Pflänzchen . . .	57.24	51.80	26.60	34.27	57.10	50.48	24.72
Gesamtstickstoff d. Samen	26.17	25 14	28.00	22.23	32.24	28.86	26.66
Differenz	+31.07	+26.66	— 1.40	+12.04	+24 86	+21.60	— 1.94
Davon ab d. Stickstoff der Nitrate .	10.14	14.18	0.00	8.98	17.36	15.12	0.00
Bleibt als Zuwachs d. organ. Stickstoffs resp. auch Ammon.	+20.93	+12 48	— 1.40	+ 3.06	+ 7.50	+ 6.46	— 1.94

Sowohl in Licht- wie in Dunkelpflanzen trat eine namhafte Anhäufung der Nitrate ein, es fanden sich im Organisationswasser der geernteten Pflanzen bei Versuch I 4,1 bei II 6.7 und bei IV 6.8 mal mehr Nitrate als in der gleichen Menge der ursprünglichen Nährstofflösung.

Die aufgenommenen salpetersauren Salze werden in der Pflanze auch unter vollständigem Ausschluss des Assimilationsprozesses zersetzt und in andere Stickstoffverbindungen übergeführt. Diese Verarbeitung findet sogar im Dunkeln statt, im Lichte ist sie aber bedeutend energischer.

Nun berechnet der Verf. noch den Gehalt der Samen und Pflanzen an den verschiedenen Stickstoffformen, wenn der Gesamtstickstoff der Samen gleich 100 gesetzt wird und leitet noch folgende Schlüsse daraus ab:



1. Die Pflänzchen, welche im Lichte in salpeterhaltigen Nährstofflösungen vegetieren, haben auf Kosten der Nitrate sehr bedeutende Mengen Proteïnstoffe gebildet; also, wie der Gang des Versuches beweist, auch ohne den Assimilationsprozess.

2. Die Pflänzchen, welche im Dunkeln in salpeterhaltiger Lösung vegetieren, haben gar keine, oder vielleicht höchst unbedeutende Mengen Proteïnstoffe auf Kosten der Nitrate gebildet.

Hierbei findet sich bei den Versuchen V und VI[1]) einerseits und VII andererseits eine merkwürdige Differenz von 9.46%, welche nach Ansicht des Verfassers am besten dadurch erklärt wird, dass die unter 3 zu besprechende Amidbildung aus Nitraten die Zersetzung der Eiweissstoffe vermindert.

3. Sowohl bei den Licht- wie bei Dunkelversuchen wurden in denjenigen Pflanzen, welche sich in nitrathaltiger Lösung entwickelten, bedeutend grössere Mengen von Nichtproteïnstickstoff gefunden als bei denjenigen, welche in stickstofffreier Lösung vegetierten.

Die Mittelzahlen für den Zuwachs an organischem Nichtproteïnstickstoff berechnen sich nämlich wie folgt:

	Für die N-haltige	Für die N-freie Lösung	Differenz
Lichtpflanzen .	43.12%	21.68%	21.44%
Dunkelpflanzen .	44.12%	23.64%	20.48%

Dieser organische Nichtproteïnstickstoff muss als neu aus den Nitraten gebildet angesehen werden, sie müssen als Vorstufen zur Proteïnbildung betrachtet werden. Im Lichte werden dieselben weiter zu Proteïn verarbeitet, was unter den Bedingungen der Versuche des Verf. im Dunkeln nicht möglich ist.

Verfasser ist nun geneigt, diese Zwischenprodukte als Amide anzusprechen, da aber diese Folgerung den von Hansteen veröffentlichten Versuchen widerspricht, so will sich Verf. demnächst weiter mit dieser Frage beschäftigen.

Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit erhielt Verf. noch Kenntnis der Arbeit von Laurent, Marchal et Carpiaux „Recherches experimentales sur l'assimilation de l'azote ammoniacale et de l'azote nitrique par les plantes supérieures“[2]) über deren Uebereinstimmung mit seinen Resultaten im allgemeinen er seine Befriedigung ausdrückt, während er

[1]) Den Versuch IV schliesst Verf. bei der Berechnung der Mittelzahlen aus, da er nicht von gleicher Dauer war, wie die übrigen.

[2]) Separatabdruck aus den Bulletins de l'Academie Royale de Belgique, 3e serie, T. 32, p. 816—865.

einzelne Abweichungen durch Kritik der angewandten analytischen Methoden zu zerstreuen sucht.

Zum Schlusse fasst er seine Resultate in folgenden Sätzen zusammen:

1. Werden Weizenkeimpflanzen in einer salpeterhaltigen Nährstofflösung gezogen, so tritt im Dunkeln, wie im Lichte (schwaches Licht des Laboratoriums) eine bedeutende Anhäufung der Nitrate in den Pflänzchen ein.

2. Auch bei den höheren Pflanzen ist die Bildung der Proteïnstoffe auf Kosten der Nitrate nicht unmittelbar an den Assimilationsprozess gebunden.

3. Die Bildung der Eiweissstoffe auf Kosten der Nitrate ist bei den Weizenkeimlingen unter gewöhnlichen Bedingungen ohne Lichtwirkung unmöglich.

4. Die Proteïnstoffe bilden sich in der Pflanze nicht unmittelbar aus Nitratstickstoff und stickstofffreien organischen Verbindungen, sondern zunächst werden gewisse nicht proteïnartige Verbindungen gebildet, welche erst weiter sich zu Eiweissstoffen umwandeln.

5. Diese intermediären nicht proteïnartigen Stickstoffverbindungen können sich in den Weizenkeimpflanzen auf Kosten der Nitrate auch im Dunkeln bilden, ihre Umbildung zu Proteïnstoffen erfolgt aber nur im Lichte. [94] **Wrampelmeyer.**

Untersuchungen über das zweckmässigste Erntestadium der Braugersten.

Von Dr. **Th. Remy.**[1])

Die zur Beantwortung der Frage im Vorjahre angestellten Versuche[2]) hatten ergeben, dass der in erster Linie durch den Extraktgehalt, angemessene Keimfähigkeit und hohe Keimungsenergie bedingte Gebrauchswert der Gerste für Brauzwecke mit zunehmender Reife mindestens bis zur Vollreife ein kontinuierliches Ansteigen zeigt, dass ferner gewisse für den Schätzungswert und somit für den Kaufpreis mitbestimmende äussere Eigenschaften, wie z. B. die Spelzenbeschaffenheit, eine Steigerung im günstigen Sinne, sogar über die Vollreife hinaus, erfahren. Angesichts der den grundlegenden Versuchen des Vorjahres anhaftenden, durch mangelnde Bodenausgeglichenheit des Versuchsfeldes und ungün-

[1]) Wochenschrift für Brauerei 1897, No. 17 und 19.
[2]) Vergl. Biedermann's Centralblatt 1897, S. 249.



stige Witterungsverhältnisse während des Reifens bedingten Mängel war eine Bestätigung der vorjährigen Untersuchungsergebnisse erwünscht.

Wie im Vorjahre wurden zu den Versuchen vier Gerstensorten, Hanna und Selchower, Heine's verbesserte Chevalier-Gerste und Goldthorpe verwendet. Die Ernte fand statt: milchreif, gelbreif, vollreif und totreif. Hauptsächlich berücksichtigt wurden die Ertragshöhe, von der Beschaffenheit der Ernteprodukte das Korn- und Hektolitergewicht, die Reinheit der Gersten, der Spelzenanteil, die Strukturverhältnisse des Endosperms, die Keimfähigkeit und Keimungsenergie, der Eiweiss- und Stärkegehalt der Gersten. Zur Bestimmung der Malzausbeute wurde von sämtlichen Gersten eine Probe von je 500 *g* im Laboratorium vermälzt.

Die Versuche gaben ferner Aufschluss, in welchem Verhältnis die verschiedenen Stoffgruppen an der Körnergewichtszunahme beteiligt sind, und schliesslich sucht Verf. die Frage zu beantworten: Kann der Nachreife nach dem Schnitt in früheren Reifestadien das natürliche Ausreifen folgen?

Aus den eingehenden Untersuchungen ergiebt sich, dass die Milchreife als Erntestadium für Braugersten überhaupt nicht in Betracht kommen kann. Vergleicht man die drei übrigen Reifestadien bezüglich ihres Einflusses auf den hauptsächlich durch die stoffliche Zusammensetzung bedingten Gebrauchswert, dann ergiebt sich, dass bemerkenswerte Unterschiede nicht zu Tage treten. Wesentlich anders ist das Verhältnis, wenn man die Erntestadien von der Gelbreife ab in ihrer Beziehung zum Schätzwerte der Gersten betrachtet. Mit Rücksicht darauf ist die Totreife das geeignetste Erntestadium für Braugersten. Die vielfach verbreitete Ansicht, dass die Erntezeit von der Gelbreife an keinen entscheidenden Einfluss auf das Ernteergebnis ausüben könne, ist für Braugerste jedenfalls irrig. Die Wahl des besten Erntestadiums ist vielmehr ein kostenloses Mittel zur Verbesserung der Gerstenqualität, eine nur scheinbar untergeordnete Massnahme, die aber in Wirklichkeit für die Rentabilität des Gerstenbaues geradezu entscheidend sein kann.

[95] **H. Falkenberg.**

Anbauversuche mit Futterrüben.

Von **C. V. Garola.**[1])

Auf Anregung von Dehérain stellte Verf. Versuche darüber an, ob es nicht vorteilhafter sei, durch gedrängteren Anbau kleinere Futter-

[1]) Ann. agronom. 1897, p. 182.

rüben von grösserem spez. Gewicht und grösserem Gehalt an Nährstoffen zu erzielen, als durch weite Zwischenräume zwar grössere Rüben zu bauen, die dafür aber auch reicher an Wasser und besonders an dem stark abführenden Salpeter sind.

In ein frisch mit Stallmist unter Beigabe von 300 *kg* Superphosphat pro 1 *ha* gedüngtes Feld wurden am 22. April 1896 gelbe Futterrüben von „Barres“ gesäet, und zwar in drei verschieden weiten Abständen:

1. 0.70 *m* Reihenabstand 0.64 *m* Abstand der einzelnen Rüben
2. 0.50 „ „ 0.27 „ „ „ „ „
3. 0.60 „ „ 0.475 „ „ „ „ „

Die Rüben gingen gut auf und erhielten nach dem Verziehen noch 200 *kg* Chilisalpeter als Kopfdünger. Nach normalem Verlauf der Vegetation wurden die Rüben am 10. Oktober, als sie zu wachsen aufgehört hatten, geerntet und von Blättern und anhaftender Erde befreit. Es wurden folgende Erträge erhalten:

	Zahl der geernteten Rüben pro *a*	Gesamt-Erntegewicht pro *a*	Mittleres Gewicht einer Rübe
1. Weite Abstände	220	829 *kg*	3.768 *kg*
2. Kleine „	744	804 „	1.065 „
3. Gewöhnl. „	352	884 „	2.510 „

Bei gedrängtem Anbau wurde also eine verhältnismässig gute Ernte erzielt, doch stand der Ertrag hinter dem bei weiten Abständen erhaltenen etwas zurück. Ganz anders gestaltet sich das Bild, wenn man nicht das Bruttogewicht der geernteten Rüben, sondern die chemische Zusammensetzung derselben berücksichtigt. Die Analyse guter Durchschnittsproben der bei weitem und gedrängtem Anbau erhaltenen Rüben ergab:

		Grosse Rüben 220 pro *a*		Kleine Rüben 740 pro *a*
Wasser			94.10	92.20
Asche			1.08	1.22
Organ. Trockensubstanz			4.82	6.56
Proteïn			0.48	0.59
Nicht eiweissartige Stickstoffsubstanz[1]			0.76	0.78
Kaliumnitrat			0.16	0.05
Fett			0.02	0.03
Krystallisierbarer Zucker			2.00	3.50
Rohfaser			0.65	0.80
Stickstoff	als Proteïn	0.223	0.077	0.2278 / 0.095
	als Nicht-Proteïn		0,123	0.126
	als Nitrat		0.023	0.0068
Phosphorsäure			0 019	0.046
Kali			0.310	0.390
Nicht bestimmt			0.890	0.870

[1]) Amide und Amidosäuren.

Durch Kombination der Ernteerträge mit der Zusammensetzung der geernteten Rüben ergiebt sich pro *a* ein Ertrag an den einzelnen Substanzen, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

	Grosse Rüben	Kleine Rüben	Differenz zu Gunsten der kleinen Rüben
Wasser	782.09 *kg*	741.28 *kg*	— 40.81 *kg*
Asche	8.95 „	9.80 „	+ 0.85 „
Proteïn { Stickstoff-	3.98 „	4.74 „	+ 0.76 „
Nicht eiweissartige } Substanz	6.30 „	6.27 „	— 0.03 „
Kaliumnitrat	1.33 „	0.40 „	— 0.93 „
Fett	0.16 „	0.24 „	+ 0.08 „
Krystallisierbarer Zucker . .	16.58 „	28.14 „	+ 11.56 „
Rohfaser	5.39 „	6.43 „	+ 1.04 „
Nicht bestimmt	7.35 „	6.99 „	— 0.36 „

Demnach lieferten die bei gedrängtem Anbau erhaltenen Rüben trotz ihres etwas geringeren Bruttogewichtes einen erheblichen Mehrertrag an Nährstoffen.

Dieser Mehrertrag beträgt:

an Proteïn	0.76 *kg*
„ Fett	0.08 „
„ Zucker	11.56 „
in Summa	12.40 *kg*

d. h. da die Gesamternte an diesen Stoffen bei weiten Abständen nur 20.72 *kg* pro *a* beträgt, so bedeutet das eine Steigerung durch den gedrängten Anbau um rund 60%.

Als weiterer Vorteil des Anbaues mit kleinen Abständen kommt noch hinzu, dass die kleinen Rüben arm an Salpeter sind und deshalb nicht die schädlichen abführenden Wirkungen der grossen Rüben zeigen. Ausserdem ist ihr Nährwert erheblich gesteigert durch das Vorwiegen der Eiweissstoffe, indem 41.5% der Stickstoffsubstanzen in Form von Proteïn vorhanden sind, gegen 34.5% bei den grossen Rüben. Allerdings entziehen die kleinen Rüben dem Boden etwas mehr Nährstoffe, nämlich:

Pro *ha*	Grosse Rüben	Kleine Rüben	Differenz
Mineralstoffe	895.52 *kg*	980.88 *kg*	+ 85.36 *kg*
Stickstoff	184.87 „	183.15 „	— 1.72 „
Phosphorsäure	15.75 „	36.98 „	+ 21.23 „
Kali	256.99 „	313.56 „	+ 56.57 „

Aus allem folgert Verf., dass es vorteilhaft für den Rübenbau ist, kleine Abstände zu wählen, und dass es falsch ist, die Rüben nach

ihrem Volumen zu bewerten, da bei grösseren Rüben ein höheres Erntegewicht nur durch mehrgeerntetes Wasser bedingt wird.

Des ferneren empfiehlt er, die Futterrübe „Barres“, die bis jetzt gewöhnlich angebaut wird, als zu arm an Nährstoffen durch andere Rübensorten zu ersetzen, wie sie für Brennereizwecke Verwendung finden.

In einer Nachschrift zu vorstehender Abhandlung stimmt Dehérain, auf dessen Anregung, wie oben erwähnt, die Untersuchung zurückzuführen ist, den Schlussfolgerungen Garola's im allgemeinen bei. Nur ist er der Ansicht, dass die Differenz zu Gunsten des gedrängten Anbaues noch weit deutlicher hervorgetreten sein würde, wenn man gleich entschlossen die Abstände der Reihen und der einzelnen Rüben auf 35 *cm* verringert hätte. Er selbst hatte im Jahre 1890 einen derartigen Versuch gemacht und dabei pro *ha* eine Ernte von 81 170 *kg* Rüben mit 13.2% = 10 713 *kg* Trockensubstanz erzielt, während in dem von Garola angestellten Anbauversuche nur Rüben mit 8% Trockensubstanz, d. h. 6432 *kg* Trockensubstanz pro *ha*, erhalten worden waren.

Auch Dehérain empfiehlt, den Anbau der alten „Barres“-Rüben zu verlassen und andere Sorten einzuführen, die, wenn auch nicht immer wie Garola angiebt, höhere Ernteerträge, doch sicher grössere Mengen an Nährstoffen liefern. [125] Beythien.

Zweiter Bericht über die Untersuchung 1896er in Württemberg produzierter Gersten.

Von Prof. Dr. **Behrend**-Hohenheim[1]).

Im Anschluss an die frühere Mitteilung[2]) berichtet Verfasser über weitere Untersuchungen von 52 württembergischen Gerstensorten.

Der Feuchtigkeitsgehalt war, wie bei der ersten Serie, ungewöhnlich hoch.

Es enthielten an Feuchtigkeit:

	in der ersten Serie	in der zweiten Serie	in beiden Serien	oder in Proz. der Proben beider Serien
weniger als 16%	2	6	8 Proben	10
16—18 „	10	10	20 „	26
18—20 „	10	25	35 „	45
20—22 „	4	8	12 „	15
mehr als 22 „	0	3	3 „	4

[1]) Württemberg. Wochenbl. für Landwirtsch. 1897, No. 17, S. 275.
[2]) Vergl. Biedermann's Centralblatt 1897, S. 474.

Es hatten also von allen untersuchten Proben nur 10 % einen annähernd normalen Wassergehalt (unter 16 %), während $^9/_{10}$ der Proben einen zum Teil ganz bedenklich hohen Feuchtigkeitsgrad aufwiesen.

Der Gehalt an Rohproteïn in den einzelnen Proben, auf Trockensubstanz berechnet, schwankte zwischen 9.14 und 15.18 % und man wird 11—13 % etwa als einen „mittleren" Gehalt an Rohproteïn in der Trockensubstanz der Gerste ansehen können; es entspricht dies einem Rohproteïngehalt von 9.46—11.18 % in normaler, lufttrockener Gerste mit 14 % Feuchtigkeit. Von allen untersuchten Proben wiesen 73 % einen mittleren und nur 17 % einen hohen Proteïngehalt auf.

Die Keimfähigkeit der Gersten liess zu wünschen übrig. Eine Probe, die infolge der schlechten Witterung erst am 2. Oktober eingeheimst werden konnte, keimte nur zu 33.5 %. Die Resultate aller Keimfähigkeitsbestimmungen zusammengestellt geben folgendes Bild:

Die Keimfähigkeit war:

		1. Serie	2. Serie	zusammen		oder in Proz. der Proben beider Serien
gut (95 % u. darüber)	bei	11	31	42	Proben	54
mittelm. (90—95 %)	„	4	3	7	„	9
gering (80—90 %)	„	5	8	13	„	17
schlecht (unt. 80 %)	„	6	10	16	„	20

Nur wenig mehr als die Hälfte aller Proben zeigte demnach eine gute Keimfähigkeit, bei 46 % der untersuchten Gersten war die Keimkraft mittelmässig, gering oder gar schlecht zu nennen. Nun hatten aber die Versuche, welche mit den schlecht keimenden Gersten der ersten Serie[1]) ausgeführt wurden, gezeigt, dass ein mehrwöchentliches Austrocknen dieser Gersten in allen Fällen mit einer einzigen Ausnahme eine Verbesserung der Keimziffer herbeigeführt hatte. Es wurden daher sämtliche Proben, deren Keimfähigkeit weniger als 95 % betrug, in ganz gleicher Weise, wie bei der ersten Serie, 4—5 Wochen lang im Laboratorium getrocknet und dann wiederum auf Feuchtigkeit, Keimungsenergie und Keimfähigkeit untersucht. Hierbei ergab sich nun das zunächst befremdende Resultat, dass die Austrocknung und Lüftung im Laboratorium bei nahezu der Hälfte aller Proben keine günstige Wirkung auf die Keimkraft ausgeübt hatte. Bei sieben Proben war die Keimziffer nach dem Trocknen ziemlich unverändert geblieben, bei drei Proben war sie sogar zurückgegangen um 7, 9 und sogar um 22.5 %, während bei den Proben der ersten Serie erhebliche Besserung der Keimkraft beobachtet wurde.

[1]) Vergl. Biedermann's Centralblatt 1897, S. 477.

Verf. glaubt, die Differenz in den Resultaten beider Versuchsreihen folgendermassen erklären zu sollen:

Sämtliche untersuchte Gersten waren sehr feucht, und die Feuchtigkeit ist es jedenfalls, welche direkt und indirekt die Keimkraft des Kornes schädigt. Nun hatte bei den Proben der ersten Serie, welche von Mitte Oktober bis Mitte November einliefen, der hohe Wassergehalt in der verhältnismässig kurzen Zeit noch nicht so schädigend einwirken können, als dass man nicht imstande gewesen wäre, durch künstliches Austrocknen die ursprüngliche schlechte Keimfähigkeit der Körner zu einer normalen und befriedigenden zu gestalten. Anders bei den Proben der zweiten Serie, die von Mitte November bis Anfang Februar zur Untersuchung eingesandt wurden. Diese waren auch feucht gewesen, hatten aber in diesem feuchten, für die Keimkraft verderblichen Zustande so lange — meist wohl unausgedroschen — verweilen müssen, dass unter gewissen, allerdings nicht näher bekannten Bedingungen die Schädigung so weit ging, dass die Keimfähigkeit durch späteres Austrocknen nicht mehr erhöht wurde.

Für die Praxis zieht Verf. aus den erhaltenen Resultaten folgenden Schluss: Wenn infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse Gerste feucht geerntet werden muss, so darf unbedingt nicht mit dem Dreschen lange gewartet werden, vielmehr dresche man möglichst bald und verbringe die Gerste auf einen luftigen und trockenen Fruchtboden. Hier allein wird die Gerste wenigstens von einem Teil des schädlichen Wasserüberschusses befreit werden.

Verbleibt dieser Ueberschuss längere Zeit in der Gerste, so kann unter Umständen die gute Keimfähigkeit, wohl die wichtigste Eigenschaft der Braugerste, unrettbar verloren gehen.

Dass übrigens bei den Trocknungsversuchen, welche mit den schlecht keimenden Gersten der zweiten Serie angestellt wurden, abgesehen von den vorhin erwähnten Fällen, in welchen die günstige Wirkung des Trocknens ausgeblieben war, sehr gute Resultate erzielt werden konnten, zeigen folgende Grenzzahlen aus elf Gerstenproben:

	Feuchtigkeit		Keimkraft: nach 3 Tagen (Keimungsenergie)			Keimkraft: nach 10 Tagen (Keimfähigkeit)		
	Vor dem Trocknen %	Nach d. Trocknen %	Vor dem Trocknen %	Nach d. Trocknen %	Zunahme %	Vor dem Trocknen %	Nach d. Trocknen %	Zunahme %
Maximum	23.80	12.89	77.5	98.5	56	93.0	99.5	53.5
Minimum	15.01	12.37	16	72	19	33.5	80.0	4.5

Die Keimkraft, ganz besonders aber die Keimungsenergie hatte durch das Trocknen bedeutend zugenommen, und werden dadurch die im ersten Bericht niedergelegten Resultate bestätigt. Unbedingt wird es aber erforderlich sein, feucht eingebrachte Gerste so schnell als möglich zum Trocknen zu bringen.

Die Bestimmungen des Gewichtes von 1000 Körnern lassen erkennen, dass im allgemeinen 1896 in Württemberg Gersten geerntet wurden mit grossem Korn, — Gersten, die gewiss nur etwas günstigere Witterungsverhältnisse bedurft hätten, um auch zu vollem Korn auszureifen; eine solche Gerste hätte dann auch ein höheres Hektolitergewicht aufgewiesen. Letzteres war bei der 1896er Gerstenernte wenig befriedigend. Es waren 67%, also $^2/_3$ aller untersuchten Proben, als „leicht" (63—65 *kg*) und „sehr leicht" (unter 63 *kg*), dagegen nur 14% als wirklich „schwer" (67—69 *kg*) anzusprechen. Wie bei der ersten Serie war auch bei den 52 Gerstenproben durch das Trocknen das Hektolitergewicht etwas höher geworden.

Die Resultate obiger Untersuchungen ergaben: Die im Jahre 1896 in Württemberg geerntete Gerste war fast durchgängig infolge der abnormen Witterungsverhältnisse des Sommers sehr feucht, sie war jedoch nicht übermässig stickstoffreich und hatte meist ein grosses Korn, welches jedoch (gleichfalls eine Wirkung des schlechten Wetters) vielfach sich nicht soweit entwickeln konnte, dass das Hektolitergewicht hoch wurde. Endlich sind die letztjährigen Gersten meist durch einen hohen Prozentsatz solcher Körner ausgezeichnet, welche einen glasigen Mehlkörper besitzen. [97] **H. Falkenberg.**

Technisches.

Untersuchungen über verschiedene Bestimmungsmethoden der Cellulose.

Von Dr. **H. Suringar** und **B. Tollens.**[1])

Verf. stellten eine vergleichende Prüfung verschiedener Cellulosebestimmungsmethoden an, indem sie dieselben Materialien, und speziel möglichst rein hergestellte Cellulose, sowie Holz nach den einzelnen Methoden auf den Gehalt an Cellulose untersuchten. Es wurden auf diese Weise geprüft: 1. das Weender-Rohfaserverfahren: je $^1/_2$ stündiges Kochen mit Schwefelsäure von $1^1/_4$ %, Kalilauge von $1^1/_4$ % und

[1]) Journal für Landwirtschaft 1896, Bd. 44, S. 343—355.

Wasser, und nachheriges Auswaschen mit Alkohol und Aether; 2. die Methode nach Franz Schulze: 14tägige Digestion mit Salpetersäure vom spez. Gew. 1.1 und chlorsaurem Kali, Erwärmen mit Ammoniakwasser auf 60°, Waschen mit Wasser, Alkohol und Aether; 3. die Rohfaserbestimmung nach Hönig: Erhitzen der Substanz mit Glycerin auf 210°, Extrahieren mit Alkohol und Aether und Erwärmen des aus Cellulose und Stärke bestehenden Rückstandes mit verdünnter Salzsäure; 4. die Cellulosebestimmung nach Lange: Erhitzen mit konzentrierter Kalilauge auf 180—185°, Auslaugen des trocknen Rückstandes mit Wasser und Abscheiden der Cellulose durch Zugabe von verdünnter Schwefelsäure bis zur sauren und darauf von Natronlauge bis zur schwach alkalischen Reaktion; 5. die Cellulosebestimmung nach Gabriel (Glycerin-Kali-Methode): Allmähliches Erhitzen der Substanz mit einer Glycerin-Kali-Lösung, welche 33 *g* Aetzkali im Liter enthält, bis auf 180°, Eingiessen in heisses Wasser, Abhebern der Flüssigkeit und Kochen mit salzsäurehaltigem Wasser; 6. die Chlormethode nach Cross und Bevan: Aufeinanderfolgende Behandlung mit 1 %iger Natronlauge, Chlorgas, einer schwach alkalischen Natriumsulfitlösung, einer schwachen Lösung von übermangansaurem Kali oder unterchlorigsaurem Natron und endlich Befeuchten mit schwefliger Säure. — Als Untersuchungsmaterial dienten: Gereinigte Cellulose aus Filtrierpapier, hergestellt nach dem Weender-Verfahren, gereinigte Cellulose aus Fichtenholz, bereitet nach dem Fr. Schulze'schen Verfahren, gereinigtes Holz oder sogenanntes Lignin nach Lange, sowie ferner Filtrierpapier, Sägespäne, Baumwolle und Jute. — Die Resultate führten die Verfasser zu den folgenden Schlussfolgerungen:

Sämtliche beschriebene Methoden genügen nicht den Ansprüchen, welche man an eine wirklich gute Cellulose-Bestimmungsmethode stellen muss, nämlich der Forderung, in nicht zu langer Zeit die in der Substanz enthaltene Cellulose einerseits ohne Verlust und andererseits frei von Beimengungen zu liefern, denn die Cellulosen der beschriebenen Verfahren enthielten zwar zuweilen sehr wenig, zuweilen aber auch erhebliche Mengen furfurolgebende Substanz, also Pentosan oder wohl eher Oxycellulose, und ferner zeigte sich, dass — ausser der Franz Schulze'schen — die Methoden die Cellulose selbst nicht intakt lassen. — Die Methoden von Hönig und von Cross und Bevan liefern Cellulose, welche stark ligninhaltig ist. — Die Kalimethoden liefern reinere Cellulosen und zwar besonders die Lange'sche, doch greifen sie die Cellulose selbst erheblich an. — Fr. Schulze's Salpetersäure-

Chloratmethode scheint noch immer die richtigsten Zahlen für die in den untersuchten Pflanzenstoffen enthaltene Cellulose zu geben, obgleich dasjenige, was man als „Cellulose nach Fr. Schulze" wägt, zum Teil aus Oxycellulose bestehen wird. Ein Uebelstand dieser Methode ist jedenfalls die lange Zeit (gegen 14 Tage), welche sie erfordert, und wünschenswert bleibt nach wie vor die Auffindung einer nicht zu viel Zeit erfordernden, einfachen und sicheren Methode zur Cellulosebestimmung. [125] Richter.

Ueber Reinigung der Milch.

Von Professor Dr. **Backhaus** mit Assistenz von Dr. **W. Cronheim** in Königsberg.[1])

Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, die bisher gebräuchlichen Methoden der Milchreinigung zu prüfen, nachdem Soxhlet und Renk die Aufmerksamkeit auf diese eminent wichtige Frage gelenkt hatten. In Uebereinstimmung mit den Versuchen des letzteren konnten auch die Verf. feststellen, dass mit dem Hinzufügen abgewogener Mengen Kuhkot der Bakteriengehalt der Milch ganz erheblich anwächst, und zwar direkt proportional der zugesetzten Kotmenge. Des ferneren fanden sie die Mitteilung eines alten Praktikers bestätigt, dass älterer Kot weit gefährlicher wirke, als frisch von der Kuh abgelegter. Die Ursache liegt nach ihnen darin, dass durch Zusatz von älterem Kote der Milch zahlreiche, besonders schädliche, peptonisierende Bakterien einverleibt werden. Der grösste Teil des zugesetzten Kotes, etwas über 50 % desselben, geht in Lösung und kann deshalb nicht mehr auf mechanischem Wege aus der Milch entfernt werden. Deshalb bleibt trotz aller Verfahren zur Milchreinigung die möglichste Verhütung von Verunreinigungen immer das erstrebenswerteste Ziel. Als Vorarbeit zu ihrer Untersuchung hatten die Verf. zunächst eine zweckmässige Methode zur Ermittelung des Schmutzgehaltes der Milch auszuarbeiten, um dadurch gleichzeitig in der Lage zu sein, bei der festgestellten Proportionalität zwischen Kotmenge und Bakterienzahl einen Schluss auf den Keimgehalt ziehen zu können. Das Verfahren von Renk, wonach man den Schmutz zu Boden sinken lässt und die darüber stehende Milch abhebert, dann mehrfach Wasser aufgiesst und wieder abhebert, schliesslich auf gewogenem Filter sammelt und wägt, erschien ihnen zu umständlich und

[1]) Journ. f. Landw., 1897, Bd. 45, S. 207. Auch D. landw. Presse, 1897, No. 42.

zeitraubend. Auch ergab dasselbe infolge Mitreissens der kleinsten Schmutzpartikel beim Abhebern zu niedrige Werte. Verf. verfuhren demnach, indem sie die Methode von Stutzer etwas modifizierten, in folgender Weise: Mit dem konischen Halse einer mit der fraglichen Milch gefüllten Literflasche wird durch Gummischlauch ein Glasröhrchen verbunden. Nun stülpt man um und lässt 3—4 Stunden stehen. Während dieser Zeit sammeln die Schmutzteilchen sich in dem Röhrchen an, dessen geringer Inhalt leicht durch ein mit Glaswolle beschicktes Filterröhrchen nach Soxhlet filtriert werden kann. Asbest darf nicht verwandt werden, da derselbe auch nach dem Auswaschen mit heissem Wasser Milchbestandteile, insbesondere Caseïn zurückzuhalten scheint. Für die Praxis, besonders Molkereien und die polizeiliche Marktkontrole empfehlen Verf., den Inhalt des Röhrchens durch Papier zu filtrieren, da aus der Menge der auf dem Filter zurückbleibenden Schmutzteile schon durch den blossen Augenschein ein Schluss auf den Grad der Verschmutzung der Milch gezogen werden kann. Dem Einwande, dass die Schmutzteilchen, welche leichter als Milch sind, auf diesem Wege sich der Bestimmung entziehen, begegnen Verf. durch den Beweis, dass diese leichteren Teilchen nur einen geringen Bruchteil des Gesamtschmutzes bilden.

Der Hauptteil der Arbeit befasst sich nun mit einer Prüfung der Wirksamkeit der hauptsächlichsten Milchreinigungsmethoden, nämlich·

1. Reinigung durch Siebung,
2. Reinigung durch Centrifugieren,
3. Reinigung durch Filtration,

und zwar stellten Verf. sowohl fest, in welchem Masse der Schmutzgehalt wie die Zahl der Bakterien durch die einzelnen Methoden vermindert wird. Die bakteriologischen Versuche beschränkten sich meist auf Plattenzählungen, nur in vereinzelten Fällen wurden auch die Arten festgestellt. Als Nährboden diente eine Molkengelatine, welche in der Weise hergestellt wurde, dass man frische (nicht alte) Magermilch mit Lab gerinnen liess und die Molken mit $^1/_2$ % Pepton und 5—7 % Gelatine versetzte. Ausserdem wurden in einigen Fällen Nährböden aus Trypsinmolken benutzt.

I. Reinigung durch Siebung.

Die Prüfung erstreckte sich ausser auf das einfache Sieb und Seihtuch auf drei neuere Siebe, nämlich die Milchsiebe von Themann und Scheben und den Milchtrichter von Dittmann. Aus den tabellarisch geordneten Resultaten geht hervor, dass der Dittmann'sche Klärtrichter am meisten, nämlich 96.45 % der zugesetzten Schutzmenge zurückhält, auch

besitzt derselbe den Vorzug grosser Filtrationsgeschwindigkeit, hingegen wirkt er vom bakteriologischen Standpunkt aus durchaus ungenügend, da eine starke Vermehrung der Keime stattfand. Dazu kommt die Schwierigkeit, die Filzeinlagen zu reinigen, so dass diese Vorrichtung nicht zu empfehlen ist. Beim Themann'schen Siebe ist die Schmutzreinigung weniger intensiv, sie beträgt 86 0% des zugesetzten Kotes, hingegen hat eine beträchtliche bakteriologische Reinigung stattgefunden. Die Einfachheit in der Konstruktion lässt dieses Sieb zur Verwendung im Stalle geeignet erscheinen. Scheben's Sieb beruht auf dem Prinzip der Sedimentierung. Dasselbe reinigt ziemlich gut von Schmutz und Bakterien und empfiehlt sich seiner grossen Leistungsfähigkeit wegen für Molkereien. Nicht zum schlechtesten endlich bewährte sich das gewöhnliche Seihetuch, das allerdings den bekannten Fehler zeigte, sich bald zu verstopfen.

II. Reinigung durch Centrifugieren.

Durch die Centrifuge lässt sich eine erhebliche Reinigung der Milch erzielen, indem sowohl Schmutz wie Bakterien zum grössten Teil entfernt werden und in den Milchschlamm übergehen. Wie gefährlich es ist, den Schlamm bei seinem kolossalen Gehalt an Bakterien, der bis zu einer Milliarde pro 1 *ccm* steigen kann, zu verfüttern, ist bereits genügend bekannt. Trotz des hohen durch das Centrifugieren erzielten Reinigungscoëfficienten dürfte sich nach Ansicht des Verf. das Verfahren doch nicht für die Molkereipraxis empfehlen, denn nach seinen Versuchen scheidet die centrifugierte Milch weit weniger, wenn auch dichteren Rahm ab, so dass dem Publikum derartige Milch fettärmer zu sein scheint.

III. Reinigung durch Filtration.

Auf Grund des bei der Wasserreinigung im Grossen angewandten Prinzips der Filtration stellten Verf. umfangreiche Versuche an, auch Milch durch Filtration zu reinigen und zogen die verschiedensten Materialien in den Kreis ihrer Untersuchung. Versuche, eine Reinigung durch Papier zu erzielen, verliefen resultatlos, da es nicht gelang, ein Papier aufzutreiben, welches imstande war, die Schmutzpartikel zurückzuhalten. Auch Filtration unter Druck durch mit Papierstoff beschickte Filterpressen vermochte nur die Verunreinigungen zu entfernen, während statt einer Abnahme eine erhebliche Vermehrung der Bakterien stattfand, da es unmöglich war, die Pressen zu sterilisieren. Ueberdies versagten in den meisten Fällen die Pressen nach kurzer Zeit durch Verschmutzung.

Im Anschlusse daran wurde die bereits in der Praxis eingeführte Filtration über Kies einer gründlichen Prüfung unterzogen und gleichzeitig die Filtration durch Cellulose versucht. Als Filtergefässe dienten einfache Siebe, deren Boden eine mehrere Centimeter dicke Kies- oder Celluloseschicht trug, ferner mit Kies oder Cellulose gefüllte Glasröhren von 46 *cm* Höhe und 3 *cm* Breite, die unten ausgezogen waren. Die Röhren waren durch Heber mit dem Milchbehälter verbunden und standen unter einem Flüssigkeitsdruck von $2^1/_2$ *m*. Daneben wurde noch ein Bierfiltrierapparat benutzt, dessen Metallkapsel 20 *cm* Durchmesser und 6 *cm* Tiefe besass, und in welcher zwischen 7 Drahtnetzen und feinen Lochsieben sich Kies oder Cellulose befand. Vor dem Gebrauch wurde der Apparat mehrfach mit Wasserdampf sterilisiert. Als Resultat der in umfangreichen Tabellen zusammengestellten Untersuchungsbefunde ergab sich, dass Kies die Schmutzteile zum grossen Teile zurückhält, dagegen für Bakterien ziemlich durchlässig ist. Dazu kommt die täglich erforderliche Sterilisation, wodurch sich das Verfahren umständlich und kostspielig gestaltet. Bei weitem besser bewährt sich die Cellulose (welche wegen ihres niedrigen Preises nach einmaliger Benutzung einfach fortgeworfen wird). Nicht nur reinigt sie die Milch von Schmutz, sondern vermindert auch erheblich den Bakteriengehalt. Bei nicht zu grosser Dicke der Celluloseschicht und schneller Filtration erfolgt gründliche, mechanische Reinigung der Milch, ohne dass Fett zurückgehalten würde. Dieses Verfahren dürfte Molkereien zu empfehlen sein, da der Betrieb sich einfach und billig gestaltet. Mit einem Cellulosefiltrierapparat, nach Art der Bierfilter, welcher 1000 *l* in 15 Minuten reinigte, hat Herr Molkereibesitzer Gyssling in Königsberg auf Veranlassung der Verf. die Milch seiner Molkerei mit Erfolg und zur vollen Befriedigung gereinigt. Am Schlusse der Abhandlung stellen dann Verf. die Resultate der Untersuchung in folgenden Sätzen zusammen:

1. Der Keimgehalt der Milch geht verhältnismässig genau proportional dem Schmutzgehalt.

2. Von frischem Kuhkot löst sich etwa die Hälfte in der Milch und ist daher durch die Schmutzbestimmung nicht zu ermitteln, andererseits aber auch durch Reinigungsvorrichtungen nicht zu entfernen.

3. Zur quantitativen Bestimmung des Schmutzgehaltes zwecks Beurteilung der Milch empfiehlt sich Absitzenlassen derselben und Filtration über Glaswolle.

4. Für die Praxis ist die Beurteilung der Milch durch Absitzenlassen, Filtration mittels Papier und Begutachtung nach dem Augenschein eine höchst empfehlenswerte Massnahme.

5. Mit gewöhnlichem Sieb und Seihtuch kann man bei guter Handhabung dieselben Erfolge erzielen, wie mit komplizierteren Sieben, doch ist die leicht eintretende Versetzung des Tuches ein grosser Uebelstand.

6. Von neueren zur Prüfung herangezogenen Milchsieben ist das Themann'sche Sieb für die Reinigung im Stalle als zweckmässig zu bezeichnen.

7. Durch grössere Leistungsfähigkeit, sowohl in Bezug auf Milchmenge als Grad der Reinigung, ist das Scheben'sche Sieb ausgezeichnet und dürfte sich besonders für den Grossbetrieb eignen.

8. Der Dittmann'sche Milchklärtrichter reinigt mechanisch die Milch sehr gut, nicht aber bakteriologisch. Auch ist die schwierige Reinigung und starke Abnutzung der Filzeinlagen ein Nachteil.

9. Auf dem Wege der Siebung erscheint eine befriedigende Reinigung überhaupt nicht durchführbar zu sein.

10. Die Reinigung durch die Centrifuge ist mechanisch und bakteriologisch eine sehr gute.

11. Die Bakterien gehen beim Centrifugieren zum grossen Teil in den Centrifugenschlamm über, dessen Keimgehalt bei unseren Untersuchungen bis zu 302 Millionen bei gewöhnlicher Milch und 1013 Millionen bei verschmutzter Milch in 1 *g* sich belief. Der Rahm zeigt höheren Bakteriengehalt als die Magermilch.

12. Der Nachteil des Centrifugierens besteht ausser der Umständlichkeit darin, dass die centrifugierte Milch weniger, wenn auch fettreicheren Rahm abscheidet als die nicht centrifugierte, und das Publikum dadurch veranlasst werden kann, die Milch für fettärmer zu halten.

13. Filtration durch Papier zeigte sich bei unseren Versuchen undurchführbar. Es ergaben sich hierbei grosse Verschiedenheiten in der Filtrationsfähigkeit verschiedener Milchsorten.

14. Versuche der Filtration mittels Druck durch Filterpressen ergaben gleichfalls unbefriedigende Resultate.

15. Die Filtration mittels Kies zeigt wohl eine genügende mechanische Reinigung, nicht aber eine befriedigende Bakterienreduktion. Für die Milchtechnik ist diese Filtration ausserdem durch die Notwendigkeit der täglichen Reinigung und Sterilisierung des Kieses umständlich und kostspielig. Nach den Erfahrungen bei Wasserfiltration wird auch die Anwendung grosser Sorgfalt bei dieser Filtriermethode als notwendig erachtet werden müssen.

16. Von Filtriermaterialien, die nur einmal verwendet werden, muss durch ihren niedrigen Preis und gute Leistungsfähigkeit, sowohl in



mechanischer als bakteriologischer Hinsicht der Cellulose eine hohe Bedeutung zugesprochen werden.

17. Bei geeigneter Ausführung der Filtration mittels Cellulose findet eine nennenswerte Fettzurückhaltung nicht statt.

18. Der Umstand, dass die Milchverunreinigung zum grossen Teile sich löst, und die ungelösten Teile mit den bis jetzt zur Verfügung stehenden Reinigungsvorrichtungen entweder nur unvollkommen oder nur mit grossen Schwierigkeiten entfernt werden können, weist darauf hin, in der Milchtechnik hauptsächlich die Vermeidung der Verunreinigung durch sorgfältige Gewinnung und Behandlung der Milch anzustreben. [195] **Beythien.**

Kleine Notizen.

Bemerkungen zu E. W. Hilgard's Abhandlung: „Ueber die Verteilung der Salze in Alkaliböden u. s. w." Von Dr. C. Ochsenius.[1]) Verfasser wendet sich gegen Ausführungen Hilgard's[2]) in obiger Abhandlung, welche in dem Satze gipfeln: „Er ist sonach klar, dass die Gegenwart der Sulfate und des Calciumkarbonates für die Bildung der Soda Bedingung sind, entgegen der gegenteiligen Suggestion Ochsenius', welcher glaubt, dass die Einwirkung überschüssiger Kohlensäure allein auf Kochsalz (und Glaubersalz?) hierzu ausreiche."

Ochsenius bemerkt in seiner Replik, dass er in seiner Abhandlung[3]) betont habe: „Experimentell bewies L. Liebermann, dass die Alkalisalze Natriumchlorid, -Sulfat und -Nitrat, sowie Jodkalium durch Kohlensäure zersetzt werden" und weiterhin S. 199: „die ausnahmslos beobachtete Begleitung der natürlichen Soda-, Trona-Betten von Chlorid und Sulfat, oft auch von Borat und Silikat des Natriums ist kein Zufall, sondern eine Notwendigkeit." Das Natrium-Sulfat, der stereotype Begleiter der Soda-Ablagerungen, bildet sich erst aus der Umsetzung des Chlornatrium mit Magnesiumsulfat. In der Ackerkrume spielt bei diesen Umsetzungen die (Gärungs-) Kohlensäure eine wichtige Rolle. Verfasser ist mit Hilgard nicht einverstanden bezüglich der Notwendigkeit der Anwesenheit von Kalkkarbonat bei der Sodaerzeugung; bei Gegenwart von freier Kohlensäure mag sie förderlich sein, aber nicht notwendig. So haben z. B. die Mutterlaugensalze in Kohlenkalkbetten in Utah keine Soda aufzuweisen; umgekehrt führen die Natron (Soda)-Seen in Oberägypten kein Kalkkarbonat. Die Lahontaubecken in Nevada führen den besten Beweis im Grossen dafür, dass es der freien Kohlensäure bedarf, welche hier durch junges Eruptivgestein en masse angebracht ist, um aus den Mutterlaugensalzen und Kalkkarbonat Soda zu fabrizieren. Dass Calciumkarbonat und Chlornatrium für sich allein keine Soda geben, hat Kersten schon 1847 (Salinenkunde I, S. 281) experimentell nachgewiesen. — Dies sind die Punkte, in welchen Ochsenius von Hilgard's Ansicht abweicht. [252] **Schenke.**

Die Haltbarkeit getrockneter Rübenschnitzel.[4]) Dr. Petermann-Gembloux hat sich auf Grund einer über einen Zeitraum von acht Jahren ausgedehnten Versuchsperiode dahin geäussert, dass sich gut getrocknete Rübenschnitzel in lufttrockenen Räumen unbegrenzt lange halten. Auch Dr. Degener hat sich mit derselben Frage beschäftigt und ist bei seinen Versuchen zu folgenden, die Ansicht Petermann's bestätigenden Resultaten gelangt:

[1]) Wollny's Forschungen 1896, Bd. 19, S. 413. Vergl. Biedermann's Centralblatt 1897, 26. S. 436.
[2]) Wollny's Forschungen . . . . 1896, 11, S. 29.
[3]) Journal f. prakt. Geologie 1893, S. 198.
[4]) Bl. f. Zuckerrübenbau 1896, S. 366.



Getrocknete Rüben im trockenen Raume aufbewahrt enthielten:

	Nach 1 Jahr	Nach 2 Jahren	Nach 3 Jahren
Wasser	9.53%	6.28%	8.92%
Zucker	0.61 „	0.80 „	0.52 „
Invertzucker	1.05 „	— „	0.28 „
Fett	1.19 „	1.19 „	0.56 „
Stickstoff	1.21 „	1.08 „	1.22 „
Proteïn	7.57 „	6.75 „	7.63 „

Getrocknete Rüben im Keller aufbewahrt enthielten:

	Nach 1 Jahr	Nach 2 Jahren	Nach 3 Jahren
Wasser	7.52%	6.61%	8.60%
Zucker	0.40 „	1 20 „	— „
Invertzucker	1.27 „	— „	0.39 „
Fett	— „	1.90 „	0.35 „
Stickstoff	1.09 „	0.96 „	0.93 „
Proteïn	6.81 „	6.00 „	5.81 „

[81] Lemmermann.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf Diastase. Von J. Reynolds Green.[1] Bekanntlich ist der Gehalt der Blätter an Diastase nach den Untersuchungen von Brown und Morris während der verschiedenen Tagesstunden erheblichen Schwankungen unterworfen, indem derselbe morgens am grössten und abends, besonders wenn die Blätter dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt gewesen waren, am niedrigsten erscheint.

Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, festzustellen, ob diese Schwankungen im Diastasegehalte dadurch veranlasst würden, dass das direkte Sonnenlicht Diastase zerstöre. Zur Entscheidung dieser Frage setzte Verf. in verschiedener Weise hergestellte Diastaselösungen, wie Malzextrakt, mucinfreien Speichel und Blattauszüge, welche durch Zusatz von 0.2% Kaliumcyanid haltbar gemacht worden waren, mehrere Stunden lang der Einwirkung des direkten Sonnenlichtes aus, und zwar sowohl dem ganzen Spektrum wie bestimmten Teilen desselben. Nach Verlauf der Versuchszeit wurde die Menge des noch übrig gebliebenen Enzyms ermittelt, indem man dasselbe auf verdünnte Lösungen löslicher Stärke einwirken liess und den gebildeten Zucker bestimmte. Als Resultat der Untersuchung ergab sich, dass eine mehrere Stunden lang andauernde Einwirkung des gesamten Spektrums eine Zerstörung von 20 bis 60% der vorhandenen Diastase zur Folge hat; dass ebenfalls die violetten und ultravioletten Lichtstrahlen Diastase zerstören, dass hingegen die infraroten, roten, orangen und blauen Strahlen im entgegengesetzten Sinne wirken, indem sie das in den Blättern und in den untersuchten Extrakten vorhandene Zymogen in negative Diastase überführen.

Ausserdem kam Verf. zu dem Schluss, dass die Diastase nicht an die Chlorophyllkörner gebunden ist, sondern im Zellprotoplasma auftritt, dass auch ohne Chlorophyll die strahlende Energie des Lichtes von der Pflanze nutzbar gemacht werden kann, wie ebenfalls schon Engelmann, Winogradsky, Speschnew zeigten. [148] Beythien.

Chemische Zusammensetzung von Bohnen, Linsen und Erbsen. Im Anschluss an die früheren[2] analogen Arbeiten über Vicia faba hat Balland[3] noch die folgenden Hülsenfrüchtler chemisch geprüft und hierbei folgende Werte analytisch fixiert:

[1]) Chem. Ztg. 1897, No. 20, S. 158.
[2]) Comptes rendus, T. 123, 1896, p. 551—554.
[3]) Comptes rendus, T. 125, 1897, p. 119—121.

	Bohnen		Linsen		Erbsen	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Wasser . . .	10.00 %	20.40 %	11.70 %	13.50 %	10.60 %	14.20 %
Eiweissstoffe .	13.81 „	25.16 „	20.32 „	24.24 „	18.58 „	23.48 „
Fett	0.98 „	2.46 „	0.58 „	1.45 „	1.22 „	1.40 „
Stärke . . .	52.91 „	60.98 „	56.07 „	62.45 „	56.21 „	61.10 „
Cellulose . .	2.46 „	4.62 „	2.96 „	3.56 „	2.90 „	5.52 „
Asche . . .	2.38 „	4.20 „	1.99 „	2.66 „	2.26 „	3.50 „
Mittl. Gewicht v. 100 Körnern	20 *g*	134.60 *g*	2.49 *g*	6.56 *g*	15.46 *g*	50.00 *g*

Der hohe Fettgehalt und der niedrige Eiweissstoffgehalt war nur bei Bohnen spanischer Provenienz beobachtet worden. Von den Linsen waren besonders die von Auvergne an Stickstoff allen anderen Sorten wie Böhmen, Spanien etc. überlegen. Ferner konnte konstatiert werden, dass die nicht vollkommen gereiften Erbsen stickstoffreicher waren als die ausgereiften Samen. Cellulosegehalt der Hüllen betrug bei Bohnen und Linsen nicht über 30%, nur in den Erbsen war derselbe wie bei den Vicia-Arten annähernd 48%. Säuregehalt der untersuchten Samen war derselbe wie bei Vicia. Wasseraufsaugungsvermögen nimmt nach dem ersten Jahre beträchtlich ab. In Frankreich ist etwa 0.65% der Gesamtoberfläche mit den geprüften Leguminosen bebaut, und betrug die Einfuhr 1895 mehr als 23 Millionen Franks. [171] Hoffmann.

Ueber die Keimung von Leguminosensämereien, die von Bruchus-Käfern befallen sind. Von M. Edmond-Gain.[1]) Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, zu der strittigen Frage über den Wert der von Käfern beschädigten Sämereien von Hülsenfrüchten einen Lösungsbeitrag zu liefern. Mit 45 verschiedenen Mustern, die 31 unterschiedlichen Leguminosenarten wie Faba, Pisum, Phaseolus, Lathyrus, Galega, Vicia und Ervum entstammten, wurden mehr als 3000 Keimversuche teils im Keimschrank, teils in Gartenparzellen mit gesundem und verletztem Saatgut angestellt. Beobachtet wurden Aufsaugungsvermögen, Ausatmung, Keimkraft und Wachstum des Keimlings. Hierbei zeigte sich, dass die Absorptionskraft selbst bei kleiner Lädierung des Kornes wesentlich erhöht nnd hierdurch eine grössere Resistenz gegen Trockenheit erzielt wurde, wodurch vielleicht auch die oft seltsamen Erfolge in der Praxis eine Erklärung finden. Desgleichen erfuhr die Exosmose eine fast sich verdoppelnde Steigerung, was freilich zugleich einen hohen Verlust an löslichen Nährstoffen bedeutet. Die Keimkraft wurde in den verletzten Sämereien bis 10% erniedrigt, die Galega-Samen keimten überhaupt nicht; die sich entwickelnden Pflänzchen waren meist nur von kurzer Lebensdauer. Wurden die Verletzungen der Insekten künstlich an gesunden Körnern durch Ausschneiden von Reservebestandteilen oder der beiden Vegetationspunkte des Embryo nachgeahmt, so nahm man an solchen Imitaten keine Einbusse der Keimkraft und des Wachstums wahr. Auch in dem Gartenboden fielen die Versuche, zu denen besonders ausgewählte und gewogene Körner verwendet wurden, zu Ungunsten der infizierten Sämereien bis zu 30% aus. Die Blätter zeigten stets eine geringere Oberfläche, die Blüte wurde um acht Tage meist verzögert, auch waren stets weniger Früchte produziert, und Bakterien und Pilze suchten die von befallener Saatware stammenden Pflanzen mit grösserer Vorliebe auf als die von gesunden Körnern. Das Fazit der Versuche ist, dass die von Bruchus-Käfern heimgesuchten Leguminosen-Sämereien eine grosse Entwertung erleiden:

1. Weil die embryonalen Reservestoffe zerstört werden;
2. weil eine Reproduktion der verstümmelten Teile nicht stattfindet;

[1]) Comptes rendus, T. 125, 1897, p. 195—196.

3. weil der Verlust an löslichen Nährstoffen infolge der starken Exosmose ein beträchtlicher ist;

4. weil durch die biologische und mechanische Thätigkeit des Parasiten nicht nur das Korn in der Keimkraft, sondern auch, je nach der Prädisposition des Kornes, die daraus wachsende Pflanze arg geschädigt wird.

[173] Hoffmann.

Ueber die Knollen der Orchideen. M. Leclerc du Sablon[1]) hat mit Knollen von Ophris aranifera chemische Untersuchungen ausgeführt, um hierdurch eine Erklärung für die Wachstumsvorgänge geben zu können. Autor unterscheidet bei der Vegetationszeit der Orchideengewächse eine vom Dezember bis Mai sich erstreckende Periode, wo sich neue Knollen bilden und die alten allmählich vertrocknen, dann folgt bis September eine Ruhezeit und hierauf bis Mai des folgenden Jahres die Periode des Zerfalls. Während dieser Zeiten sind die Knollen nun bezüglich der Glykose, Saccharose und der Stärke, inklusive der stets vorhandenen schleimigen ähnlichen Substanz, die in Wasser löslich und in Alkohol bei 90° C. unlöslich ist, chemisch geprüft worden, und sind die folgenden Werte als Mittelzahlen von 4 oder 5 Bestimmungen (ca. 20 Knollen) anzusehen. Während der ersten Periode scheinen sich die stärkehaltigen Stoffe auf Kosten der Zuckerarten zu bilden und vermehren sich zusehends, um während der Ruheperiode, wo fast jeglicher Zucker fehlt, als vornehmliches Kohlehydrat der Reservestoffe zu dienen, dann werden dieselben zerstört und gehen offenbar zuerst in Saccharose, sodann in Glykose über.

Nach des Verf. Annahme ist, wie für vorliegende Ophris, auch für viele andere ausdauernde Pflanzen der Sommer nur eine Zeit der Ruhe, während der Winter die Epoche der lebhaftesten Vegetation ist.

Die beigefügten Prozentzahlen beziehen sich auf 100 Teile der Trockensubstanz.

Datum	Gewicht der Trockensubstanz	Glykose		Saccharose		Stärke u. Mucin	
4. Februar . .	0.301	0.033	10.0	0.041	13.0	0.098	32.0
16. März . . .	0.514	0.036	7.0	0.036	7.0	0.228	44 0
27. April . . .	0.926	0.020	2.0	0.004	0.4	0.529	57.0
1. Juni . . .	2.331	0.003	0.1	0.007	0.3	1.579	67.0
6. August . .	2 960	Spuren		Spuren		2.080	70.0
10. September .	3.198	Spuren		Spuren		2.085	65.0
15. Oktober . .	2.413	0.043	1.7	0.065	2.6	1.470	60.0
20. November .	0 937	0.036	3.8	0.119	12.0	0.561	59 0
22. Dezember .	2.547	0.192	7.0	0.380	15.0	1.469	57.0
4. Februar . .	0.848	0.074	8.0	0.164	19.0	0.320	37.0
16. März . . .	0.709	0.063	9 0	0.125	17.0	0.205	29.0
27. April . . .	0.372	0.070	18.0	0.050	13.0	0.060	16.0
1. Juni . . .	0.350	0.030	8.0	0.020	5.0	0.035	10.0

[172] Hoffmann.

Ueber einen manganhaltigen organischen Stoff im Holzkörper. Von M. G. Guérin.[2]) Verf. hat aus fein zermahlenen Holzteilen, die er in destilliertem Wasser mit einprozentiger Zugabe reiner Kalilauge unter Umschütteln während zwei bis drei Tage behandelte, nach Auspressen und Filtrieren eine braun gefärbte Flüssigkeit erhalten, aus der sich durch Zusatz von Salzsäure ein flockiger Niederschlag ausschied, der teilweise in reinem Wasser löslich war. Mit salzsäurehaltigem Wasser ausgewaschen, in Ammoniak gelöst und nochmals mit Salzsäure gefällt, resultierte dann nach Auswaschen und Trocknen ein hellbraun gefärbter stickstoffhaltiger Körper, der frei war von Eisen, aber verhältnismässig reich an Mangan, Phosphor und Schwefel, und hält der Analytiker es nicht für ausgeschlossen, dass das Mangan in

[1]) Comptes rendus, T. 125, 1897, p. 134—136.
[2]) Comptes rendus, T. 125, 1897, p. 311.

Form von Nukleïnen auch in dem Holzgewebe der anderen Gewächse vorzukommen vermag.

Die chemische Zusammensetzung des aus Buchenholz isolierten Körpers war:

Kohlenstoff	52.762 %
Wasserstoff	5.04 „
Stickstoff	4.60 „
Schwefel	0.666 „
Phosphor	1.297 „
Mangan	0.402 „

[214] Hoffmann.

Ueber die Kohlehydrate von Weizen- und Maismehl, sowie über die Kohlehydrate von Brot aus Weizen, Weizenfeinmehl und Mais hat Winthrop E. Stone[1]) gearbeitet. Es wurden untersucht Sommerweizen aus Minnesota, Winterweizen und Mais aus Indiana, Feinmehle der beiden Weizenarten; ausserdem Brot aus beiden Weizenarten und Maiskuchen. Beide Arten von Weizen enthielten wechselnde Mengen von Zucker. Ein lösliches Kohlehydrat, nicht Stärke, fand sich in geringer Menge. Das überwiegende Kohlehydrat war Stärke, welche in den untersuchten Proben bis auf 30% stieg. Die Pentosane oder Hemicellulosen betrugen mehr als 4% der Trockenmasse und überwiegen die Cellulose. Die Feinmehle aus diesem Weizen erlitten gänzlichen Verlust der Pentosane und eine bedeutende Abnahme der Cellulose infolge der Entfernung der Kleie. Die Zuckerarten hatten gleichfalls abgenommen, während der Stärkegehalt auf rund 35—45% anstieg. — Im Mais wurde wenig Zucker (Invertzucker) gefunden, kleine Mengen dextrinartiger Substanz und noch grössere Mengen Stärke als wie beim Weizen. Auch hier überstieg die Menge der Pentosane diejenige der Cellulose um das dreifache. — Das zu Brot zu verbackende Mehl hat nach einander die Einwirkung der Enzyme, diejenige von Hefen, Bakterien und diejenige der Hitze zu erleiden. Der Verfasser fasst die Resultate seiner diesbezüglichen Untersuchungen etwa folgendermassen zusammen: 1. Weizen und Mais zeigen in ihrem Gehalt an den einzelnen Kohlehydraten verhältnismässig grosse Schwankungen. 2.—3. Wenn dieses Getreide oder sein Feinmehl den Prozess des Backens durchgemacht hat, ist ein Verlust an Kohlehydraten von 1—5% der gesamten Trockenmasse des Getreides resp. Feinmehls zu konstatieren. 4. Durch die gemeinsame Einwirkung von Feuchtigkeit, Hefe und Hitze werden circa 10% der Stärke in lösliche Form übergeführt und zwar wesentlich in den äusseren Teilen des Brotleibes. Im Innern geht in Wirklichkeit keine Veränderung der Stärke vor sich. Beim Brotbacken in der gewöhnlichen Weise stieg die Temperatur im Innern des Brotleibes nicht über 99°. 5. Der Gesamtgewichtsverlust während des Anrührens, Aufgehens, Backens und Abkühlens beträgt 12—20% des Gewichts der angewandten Materialien. Hiervon ist das meiste verdunstete Flüssigkeit, und nur im Durchschnitt 3—4% entfallen auf verlorene feste oder trockene Masse. 6. Neben den in dem Mehle enthaltenen Kohlehydraten findet sich in dem Brot die durch Hitze entstandene lösliche organische Stärke. Die Untersuchungen ergaben zwischen der thatsächlich vorhandenen, durch direkte Bestimmung gefundenen Menge der Kohlehydrate und den in früheren Analysen durch Differenz gefundenen „stickstofffreien Extraktstoffen“ (als Kohlehydrate gerechnet) einen Unterschied bis zu 20%. [204] Lemmermann.

Die Einwirkung von Enzymen auf Stärken verschiedenen Ursprungs. Von E. Stone.[2]) Es wurden geprüft Stärke von Reis, Kartoffeln, Mais, Weizen, süssen Kartoffeln (Batatas edulis) und folgende Enzyme: 1. Dia-

[1]) Chemisch. Centralblatt 1897, I, S. 852, 853, Referent Haefcke.
[2]) Referat aus Chem. Centralblatt, 1897, I, S. 853, Referent Haefcke.



stase aus frischem Malz; 2. Ptyalin, menschlicher Speichel; 3. Pankreatin als Handelspräparat; 4. Taka-Diastase oder „Taka-Koji".

Die Versuche ergaben folgende Resultate: 1. Die Stärke von Kartoffeln, süssen Kartoffeln, Mais, Reis und Weizen zeigt grosse Unterschiede in ihrer Empfänglichkeit für die Einwirkung der Enzyme. 2. Die Unterschiede gehen soweit, dass unter genau denselben Bedingungen einzelne Stärken die 80fache Zeit zur völligen Löslichmachung oder Verzuckerung gebrauchen als andere. 3. Diese Unterschiede traten mehr oder weniger in derselben Ordnung gegenüber allen Enzymen auf. 4. Mit der am leichtesten gelösten Stärke beginnend ist diese Ordnung für Malzextrakt: süsse Kartoffel, Kartoffel, Weizen und Mais; für Speichel: Kartoffel, süsse Kartoffel, Mais, Reis und Weizen; für Pankreasflüssigkeit: Kartoffel, süsse Kartoffel, Mais, Weizen und Reis; für „Taka-Diastase" war die Kartoffel schneller veränderlich als irgend eine andere. 5. Gewisse Versuche zeigten, dass die Schnelligkeit der Umwandlung in besonderen Fällen proportional ist der Konzentration der Fermentlösung. [205] Lemmermann.

Das Vorkommen von Raffinose in amerikanischen Zuckerrüben. Von W. E. Stone und W. H. Baird. Die Verf. besprechen[1]) das Vorkommen der Raffinose in Zuckerrüben, sowie die Methoden, welche sie anwandten, um einerseits den Nachweis der Anwesenheit von Raffinose in Melasse zu erbringen und andererseits diese interessante Zuckerart selbst darzustellen. Die Trennung der Raffinose von der Saccharose gelang nicht glatt, doch konnten nach wiederholtem Umkrystallisieren und Behandeln mit kaltem Methylalkohol, in welchem nur Raffinose in bedeutender Menge löslich ist, sowie endlich durch fraktionierte Krystallisation Krystalle erhalten werden, welche das spezifische Drehungsvermögen der Raffinose besassen. Es war somit der Nachweis erbracht, dass auch in den Säften amerikanischer Zuckerrüben Raffinose enthalten ist. — Merkwürdigerweise scheint den Verf. die Untersuchung Herzfeld's, welche ergab, dass die eigentümliche nadelförmige Krystallisation der Saccharose durchaus nicht immer auf die Anwesenheit der Raffinose zurückzuführen ist, sondern auch in der Gegenwart der Kalksalze organischer Säuren ihre Ursache haben kann, nicht bekannt zu sein. [209] Bersch.

Gutachten, betreffend den Verkehr mit künstlichen Süssstoffen. Von F. Strohmer. In diesem, auf Aufforderung des Präsidiums des Centralvereines für Zuckerindustrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie verfassten Gutachten[2]) bespricht Verf. zunächst kurz die Entdeckung und erste Verbreitung des Saccharins, und wendet sich dann der Bedeutung und dem Konsume zu, welche diesem Produkte in Oesterreich zukommen. Da das Saccharin an der österreichischen Grenze als chemisches Produkt verzollt wird, und daher per 100 *kg* nur 10 *fl* Gold zu entrichten hat, ist die Einfuhr nach Oesterreich in keiner Weise erschwert oder behindert. Verf. bespricht dann die Massnahmen und Verordnungen anderer Staaten, das Saccharin betreffend, und erhebt die für österreichische Verhältnisse leider nur zu sehr berechtigte Forderung, es möge, gleichwie in Ungarn, der Verkauf des Saccharins ausschliesslich auf die Apotheken beschränkt werden und die Abgabe nur gegen ärztliche Anweisung erfolgen. In gleicher Weise sollen ferner alle anderen künstlichen Süssstoffe behandelt werden, überhaupt alle Produkte, welche, wie eine belgische Verordnung diese Körpergruppe treffend definiert, „in ihrer chemischen Zusammensetzung und den physiologischen Eigenschaften erheblich von jenen des gewöhnlichen Zuckers (Saccharose) oder der durch Verzuckerung stärkemehlhaltiger Stoffe (Maltose, Glykose) entstehenden Zuckerarten abweichen". [218] Bersch.

[1]) Sugar. Vol. IX, 1897, S. 66; durch Neue Zeitschr. f. Rübenzucker-Industrie, 1897, S. 191.
[2]) Oesterr. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1897, S. 59. (Nach eingesandten Separatabdruck.)



Neuartiges Verfahren zur Behandlung zuckerhaltiger Rohsäfte. Von Henri Armand Josef Manoury in Paris. Oesterreichisches Privilegium vom 30. November 1896, No. 46, 511. Der Zweck dieses Verfahrens[1]) besteht darin, die Gewinnung des grössten Teiles des im Rohsafte enthaltenen Zuckers als sogenanntes „erstes Produkt" zu ermöglichen, und gleichzeitig die Menge der resultierenden Melasse erheblich herabzudrücken. Die Arbeit kann auch in der Weise geleitet werden, dass schliesslich nur Melasse erhalten wird.

Dies erreicht Manoury in der Weise, dass er die beim Centrifugieren gewonnenen Ablaufsirupe mit alkalischen Erden, wie Kalk, Baryt, Strontian versetzt. Es entstehen dann einerseits unlösliche Verbindungen mit den in den Sirupen enthaltenen organischen und anorganischen Substanzen, welche durch Saturation entfernt werden können, andererseits wird aber auch Kali bez. Natron frei, welche durch Eiweisskörper ausgeschieden werden können. Und zwar verläuft dieser Vorgang in der Weise, dass die Alkalien, sowie die Wärme die Eiweisskörper zum Gerinnen bringen, das Koagulum reisst dann die Alkalien mit sich nieder.

In der Praxis soll dieses Verfahren in der Weise durchgeführt werden, dass die während des Abschleuderns der Füllmassen erhaltenen Sirupe in geeigneten Mengenverhältnissen in den Rohsaft eingetragen werden, dann wird Erdalkali zugegeben. Es kommt dann einerseits die erwähnte reinigende Wirkung der in den Rohsäften enthaltenen Eiweisskörper zur Geltung, andererseits wird aber auch die ganze Masse der Saturation unterzogen und dadurch abermals gereinigt.

Die Saturation wird in der Weise durchgeführt, dass zunächst mittels Kohlensäure die im freien Zustande oder in Verbindung mit Zucker vorhandenen alkalischen Erden gefällt werden, worauf man den Kohlensäurestrom zu einem Zeitpunkte unterbricht, zu welchem die Flüssigkeit noch stark alkalisch ist. Dann wird der Saft mit Hilfe von Filterpressen von dem Niederschlage getrennt, abermals mit Erdalkali versetzt und schliesslich aussaturiert. Man erhitzt nun zum Sieden, filtriert abermals durch Filterpressen und verarbeitet den klaren Saft dann weiter auf Füllmasse in der üblichen Weise.

Patentanspruch: Verfahren zur Behandlung zuckerhaltiger Rohsäfte, bestehend in der Einführung der beim Centrifugieren der Füllmassen abgeschleuderten Sirupe oder Sirupwässer, unter Zusatz von alkalischer Erde, in die genannten Rohsäfte vor dem Aussaturieren der letzteren, wodurch einerseits die in den Sirupwässern vorhandenen organischen und anorganischen Verbindungen mit Hilfe der alkalischen Erden in unlösliche Verbindungen übergeführt werden und andererseits ein Teil der durch die alkalischen Erden freigemachten Alkalien, zufolge der Koagulation der in den Rohsäften enthaltenen Eiweissstoffe, von diesen mit niedergerissen wird.

[214] Bersch.

Ueber die Bedeutung der Amidosäuren für die Saftgewinnung. Von Dr. P. Degener. Der Verf. studierte eingehend die Rolle, welche die Amidosäuren und unter diesen in erster Linie das Asparagin in der Zuckerfabrikation spielen und gelangte dabei zu hoch interessanten und bemerkenswerten Resultaten.[2]) Er fand, dass sowohl das Asparagin, als auch ähnliche Stoffe, wie das Glutamin, deutlich saure Eigenschaften besitzen, doch ist die Acidität von der Temperatur beeinflusst, indem sie bei höherer Temperatur zunimmt, mit dem Sinken derselben aber ebenfalls geringer wird. Das Asparagin vermag auch invertierend zu wirken. Bei 62° C. ist allerdings die invertierende Kraft des Asparagins noch sehr gering, dagegen wird sie bei 74° schon sehr deutlich, und bei 100° kann sie — nach des Verf. Worten — schon sehr bedenklich werden. Zur Konstatierung des Vor-

[1]) Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft, 1897, Seite 93.
[2]) Oesterreichische Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1897, Seite 186.



handenseins grösserer Asparaginmengen schlägt der Verf. vor, das schon erwähnte abweichende Verhalten bei höherer und bei niederer Temperatur anzuwenden, und die Anwesenheit von Asparagin wäre nachgewiesen, wenn sich erhebliche Differenzen zwischen der Titration des Diffusionssaftes bei gewöhnlicher Temperatur und bei Siedehitze ergeben. Die nachteiligen Wirkungen des Asparagins lassen sich paralysieren, indem man einerseits die Diffusionstemperatur erniedrigt, anderseits den Inhalt der Vorwärmer neutralisiert.

Das Asparagin bleibt auch auf die eisernen Wandungen der Diffuseure, Rohre und Vorwärmer nicht ohne Einfluss, dieselben werden angegriffen, wobei sich unter Umständen brennbare Gase entwickeln. Auch dagegen ist Temperaturerniedrigung und Neutralisation der Säfte das geeignetste Mittel.

Die Ursache der Anhäufung grösserer Mengen Asparagin ist in zu reichlicher Stickstoffdüngung, sowie in zu grosser Feuchtigkeit während der Vegetationsperiode zu suchen, überhaupt sind unreife Rüben stets reicher an Asparagin als reife. Die Fabrikanten sollen daher in ihrem eigenen Interesse nur ausgereifte Rüben übernehmen und sich gegen die Abnahme amidreicher Rüben, falls die Schuld in einer unrationellen Düngung zu suchen ist, verwahren.

Ist der Saft nun sehr reich an Amiden, so muss die Scheidung danach durchgeführt werden. Am zweckmässigsten ist es dann, in der zweiten Saturation mindestens 0.5% Kalk 10 Minuten lang bei Kochhitze einwirken zu lassen und dann erst auszusaturieren. Dabei darf jedoch die Alkalität nicht zu weit erniedrigt werden, zweckmässig ist es ferner, unter Druck zu saturieren. Es empfiehlt sich dann noch, den Dicksaft abermals energisch, also bei mindestens 100°, mit Kalk zu behandeln.

[215] Bersch.

Verfahren zum Fällen von Zucker aus Melasse durch Kalk. Von Dr. O. Behtany in Wien.[1]) Patentiert im Deutschen Reiche vom 15. Februar 1896 ab, No. 90159.

Während bei den bisher bekannten Verfahren der Melasseentzuckerung mittels Aetzkalk stets bedeutende Mengen Aetzkalk verwendet werden müssen, mehr als doppelt soviel, als theoretisch erforderlich wäre, ermöglicht es das Verfahren des Verf., mit wenig mehr als der theoretischen Menge, welche drei Moleküle auf ein Molekül Zucker beträgt, auszukommen und eine vollständige Fällung des Zuckers zu erreichen. Dies wird dadurch erreicht, dass der Kalk in Form eines äusserst feinen Pulvers und nach und nach in die entsprechend verdünnte Melasse eingetragen wird.

Dadurch ergeben sich verschiedene Vorteile, man spart wesentlich an Kalkmehl, die vorhandenen Anlagen werden bedeutend leistungsfähiger, und endlich wird an Kühlwasser gespart, denn bei diesem Verfahren tritt fast keine Erwärmung der Masse ein, da überschüssiger Kalk nicht vorhanden ist.

Die Ausführung der Erfindung im Grossbetriebe geschieht in der Weise, dass ein Verteilungsapparat, z. B. die zum Absondern des Kalkstaubes von grösseren Teilchen üblichen Sichtmaschinen oder ein mit feinem Gewebe überspanntes Plansieb direkt über einem mit Rührwerk versehenem Gefässe aufgestellt wird, welches die Melasse oder Siruplösung enthält. Der aus der Sichtmaschine oder dem Plansiebe fliegende Kalkstaub senkt sich auf die Oberfläche der Flüssigkeit als Staubwolke und wird durch das Rührwerk auf's feinste in der Flüssigkeit verteilt.

Patentanspruch: Verfahren der Fällung von Zucker durch pulverförmigen Aetzkalk, dadurch gekennzeichnet, dass der pulverförmige Aetzkalk mit Hilfe einer Sichtmaschine oder eines mit feinem Gewebe bespannten Plansichters oder einer anderen ähnlichen Vorrichtung über der Oberfläche der durch ein Rührwerk bewegten Melasse oder Siruplösung als Staubwolke fein verteilt wird. [217] Bersch.

[1]) Oesterreichische Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1897, Seite 266.

Neue Untersuchungen über die Wirkung von Kalk auf Diffusionssäfte. Von J. Weissberg.[1]) Schon durch frühere Versuche hatte der Verf. dargelegt, dass der Kalk nicht als ein den Zucker zerstörendes, sondern vielmehr als ein denselben konservierendes Agens zu betrachten ist. Unter den normalen Bedingungen der Diffusion und Saturation finden daher keine sogenannten „unbestimmbaren" Zuckerverluste statt. Eine Zerstörung von Zucker durch Kalk könnte nur dann eintreten, wenn die Zuckerlösung bei Gegenwart von Kalk mindestens zwei bis drei Stunden kochend erhalten würde. Auch von anderer Seite wurden diese Resultate bestätigt, erst durch Mitteilung Deltour's, welcher angab, durch die Wirkung des Kalkes Verminderungen der Polarisation um 0.28 bis 0.77 beobachtet zu haben, sah sich Verf. veranlasst, dieser Frage neuerdings näher zu treten. Daraus schliesst der Verf aber nur, dass die Säfte, welche Deltour zu seinen Versuchen benützte, nicht mehr von normaler Beschaffenheit waren. Aus der neuen Versuchsreihe zieht Weissberg folgende Schlüsse:

Die Wirkung des Kalkes auf normale Diffusionssäfte äussert sich unter den gewöhnlichen Bedingungen in einer geringen Verminderung der Polarisation. Dieser geringe Verlust der Polarisation ist ein wirklicher Verlust an Zucker, doch kann dieser Zucker leicht im Scheideschlamm nachgewiesen werden, wo er sich als Saccharat vorfindet. Stellt man nun den Verlust an Zucker in Rechnung, der sich im Schlamme als leicht zu bestimmende chemische Verbindung vorfindet, so wird der Verlust durch die Wirkung des Kalkes auf eine sehr kleine Zahl reduziert, die innerhalb der Grenzen der mit der Analyse und den zahlreichen, mit den Säften auszuführenden Operationen verbundenen Fehlern liegt.

Durch die Wirkung des Kalkes auf Diffusionssäfte unter den gewöhnlichen Bedingungen der Saturation vermindert sich der direkte Verlust an Zucker auf eine so minimale Zahl, dass sie für die Praxis gleich Null gesetzt werden kann.

Die neuen Versuche und deren Ergebnisse bestätigen vollinhaltlich die vor einigen Jahren beschriebenen Versuche und deren Resultate.

[218] Bersch.

Verfahren zur schnellen Umwandlung von Holz, Sägespänen u. dergl. in gärfähige Produkte mit Hilfe von Säuren. Von E. Simonsen.[2]) Das alte Verfahren, nach welchem die Cellulose enthaltenden Materialien unter einem Druck von ungefähr 2—4 Atmosphären 4—8 Stunden lang in einer 2—3-prozentigen Säurelösung gekocht wurden, worauf die Flüssigkeit neutralisiert und hiernach der Vergärung unterworfen wird, hat keine industrielle Verwendung gefunden, da die Anlage- und Betriebskosten so bedeutend sind, dass die Produktion trotz des billigen Rohmaterials das Anlagekapital nicht verzinsen kann.

Es wurde nun durch Versuche festgestellt, dass unter Innehaltung eines Druckes von gegen 10 Atmosphären die Anwendung von 3 — 8 Teilen Säure auf 1 Teil Holz bei einem Konzentrationsgrad von nur 0.4—0.8% genügt, und dass hierbei die Kochperiode bis zu 15 Minuten und darunter herabgesetzt werden kann, ohne die nach dem alten Verfahren erhaltene Ausbeute von 60% absolutem Alkohol pro Kilogramm Holz zu verringern. Nach diesem Verfahren wird in dem gleichen Zeitraum mittels derselben Apparate die 10—20fache Menge invertiert, wodurch der Einfluss der Anlagekosten auf den Produktionspreis ganz erheblich vermindert wird. Aber ebenso wichtig ist es auch, dass hierdurch die direkten Produktionskosten verringert werden, da diese zum grossen Teile von dem Aufwand an Brennmaterial bedingt werden. Durch Verkürzung der Dauer des Kochprozesses um 90—95% wird auch der Brennmaterialverbrauch um einen ähnlichen

[1]) Bulletin de l'Association des Chimistes, XIV. Band, 1897, Seite 787, durch Oesterreichische Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1897, Seite 425.

[2]) Zeitschrift für Spirit.-Industrie 1897, Nr. 21, S. 172.

Prozentsatz verringert, da die höhere Temperatur in Bezug hierauf keine grosse Rolle spielt. Ein weiterer wichtiger Vorteil aber wird bei diesem Verfahren dadurch erzielt, dass hierbei nur 20% derjenigen Säuremenge notwendig sind, welche bei den früheren Verfahren nötig war. Zu der sich hieraus direkt ergebenden Ersparnis kommt noch die gleichzeitige Ersparung an Neutrasalitionsmaterial. [319] H. Falkenberg.

Ueber die Bestimmung der Pentosane nach der Phloroglucinmethode und Studien über die Rolle dieser Körper in der Rohzuckerfabrikation, nebst Mitteilung über die Bestimmung der Stickstoffkörper und deren Verhalten im Zuckerfabrikbetrieb. Von K. Komers und A. Stift. Der Zweck der vorliegenden Arbeit[1]) war in erster Linie der, zu untersuchen, welche Rolle die Pentosane in den Produkten der Zuckerfabrikation spielen und welchen Veränderungen dieselben in den einzelnen Stadien der Fabrikation unterliegen. Die Verf. haben nun ein äusserst umfangreiches Beobachtungsmaterial gesammelt, welches um so wertvoller ist, als dasselbe nicht nur fünf verschiedenen Fabriken entstammt, sondern auch in der Weise entnommen wurde, dass die Proben auch dem ursprünglich bemusterten Rübenquantum entsprechen, die Resultate sind somit untereinander vergleichbar. Es ergab sich, dass durch die üblichen Methoden der Saftreinigung der grösste Teil der Pentosane aus den Säften entfernt wird, aller Wahrscheinlichkeit nach werden sie durch die Einwirkung des Kalkes in mehr oder minder komplizierte unlösliche Verbindungen übergeführt, welche sich im Saturationsschlamme ablagern. In der That konnte auch in solchem Schlamme Pentosan nachgewiesen werden. — Aus dem mitgeteilten, sehr umfangreichen und erschöpfenden Zahlenmaterial ist zu ersehen, dass ein Teil der Pentosane in den Füllmassen verbleibt, ein anderer jedoch in die Grünsirupe geht. Von hier aus gelangen dieselben in die Nachprodukte, und nur ein geringer Teil lagert sich in den Melassen ab, die, wie sich aus den Untersuchungen ergiebt, verhältnismässig arm an Pentosanen sind. Aus den Füllmassen gelangt ein Teil der Pentosane in die Rohzucker, und es ist höchst wahrscheinlich, dass ein nicht geringer Teil des organischen Nichtzuckers derselben aus diesen Körpern besteht. Die Verf. halten es schliesslich auch nicht für ausgeschlossen, dass die reduzierende Wirkung, welche manche ganz normale Rohzucker erstes Produkt, und auch Raffinaden, auf Fehling'sche Lösung ausüben, nicht ausschliesslich dem Vorhandensein von Invertzucker, sondern zum grossen Teil der Gegenwart von Pentosen, welche ebenfalls Fehling'sche Lösung reduzieren, zuzuschreiben ist. [230] Bersch.

Verfahren zur Reinigung von Zuckersäften aus Zuckerrüben oder aus Zuckerrohr. Von Julius Ragot, Ingenieur in Paris. Oesterreichisches Privilegium vom 6 Februar 1897, No. 47/1756. Der Zweck dieses Verfahrens[2]) besteht in der Vermeidung aller jener Uebelstände, welche sich aus der derzeit üblichen Reinigung des Saftes auf warmem Wege ergeben, sowie in einer besseren und rationelleren Reinigung bei geringerem Verbrauche von Reinigungsmitteln. Dasselbe besteht in folgendem:

Der Rohsaft wird sogleich, und zwar ohne ihn zu erwärmen, mit einer gewissen Menge Kalk behandelt, welche so bemessen wird, dass kein Ueberschuss von Kalk verbleibt. Diese Menge wird von Fall zu Fall bestimmt, und zwar in der Weise, dass eine Probe des gekalkten Saftes filtriert und das klare Filtrat mit einigen Tropfen einer Lösung von Kalksaccharat versetzt wird. Tritt eine leichte Trübung ein, so muss eine neue Menge Kalk solange zugesetzt werden, bis das Filtrat nach Zusatz von Kalksaccharat klar bleibt. In der Regel beträgt die erforderliche Menge Kalk 2 bis 2.5 *g* pro Liter Saft. Die Filtration des in der angegebenen Weise präparierten Saftes in einer Filterpresse ist unter allen Umständen unmöglich, sie ge-

[1]) Oesterr. Zeitschr. f. Zuckerindustrie. 1897, S. 627. Nach eingeg. Separatabdruck.
[2]) Oesterreichische Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1897, Seite 728.

lingt aber leicht, unter mässigem Druck und bei niederer Temperatur, wenn der gekalkte Saft vorher mit Kieselguhr gemengt wird. Die Menge der Kieselguhr schwankt zwischen 25 und 35 *g* pro Liter Saft; der auf kaltem Wege abgeschiedene Saft wird dann dem üblichen Reinigungsverfahren unterzogen, nur mit dem Unterschiede, dass nur 1 bis 1.5% Kalk Verwendung finden.

Die Regenerierung der Kieselguhr geschieht derart, dass die in den Filterpressen ausgewaschenen Schlammkuchen gesammelt, getrocknet und bei Rotglut calciniert werden, dabei werden die organischen Stoffe verkohlt, und man erhält in Form eines sehr feinen Pulvers ein inniges Gemenge von Kieselguhr, Kalk und Kohle, welches neuerdings verwendet wird. Man hat bei jeder neuen Operation also nur nötig, jene Menge Kalk zu ersetzen, welche sich im Zuckersafte gelöst hatte. Der von der Verkohlung der organischen Substanzen herrührende Kohlenstoff spielt die Rolle eines Entfärbungsmittels, und seine Wirkung wird um so merklicher, je mehr er sich nach Massgabe der aufeinanderfolgenden Calcinierungen in dem Gemische ansammelt.

Patentansprüche: Ein Verfahren zur Reinigung der Zuckersäfte auf kaltem Wege durch folgende Arbeitsvorgänge sich kennzeichnend:

1. Zusatz einer zur Erzielung der Reinigung genügend grossen Kalkmenge zu dem Rohsafte bei dem Austritte des letzteren aus den Extraktionsapparaten und bei der vom Safte in diesem Augenblicke angenommenen Temperatur.
2. Zusatz einer Menge von pulverförmigem Kieselmehl (Kieselguhr), Randanit oder dergl. zum gekalkten Zuckersaft, welcher Zusatz zwischen 25 und 35 *g* pro 1 Liter Saft schwankt, um ohne Erhöhung der Temperatur das Filtrieren auf kaltem Wege zu erleichtern.
3. Abscheidung des so gebildeten Niederschlages mittels Filterpressen.
4. Vollendung der Reinigung des Saftes durch die gewöhnlichen Verfahrungsweisen.
5. Wiederbelebung der Kieselsäure und eines Teiles des verwendeten Kalkes durch Calcinierung derselben, zum Zwecke, die bereits gebrauchten Materialien auch weiter verwenden zu können. [233] **Bersch.**

Verfahren zum Entfärben von Zuckersaft durch Wasserstoffsuperoxyd unter Mitwirkung von Kohle.[1]) Von Georg Ranson in Phalempin (Frankreich). Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. Mai 1896 ab, No 91954. Ranson schlägt vor, die bekannte entfärbende Kraft des Wasserstoffsuperoxydes zur Entfärbung des aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben gewonnenen, oder durch Auflösen von Rohzucker dargestellten Saftes zu benützen. Zu diesem Zwecke wird dem Safte 1 bis 2% Kohlenpulver und dann 1 bis 5% Wasserstoffsuperoxyd, je nach dem Grade der Färbung zugegeben und dann fünf bis sechs Stunden ruhig stehen gelassen. Die Oxydation vollzieht sich dann sehr langsam, schliesslich wird auf 80 bis 90° erhitzt und zwecks Abscheidung der Kohle über Leinwand filtriert. Zur Konservierung des Wasserstoffsuperoxydes empfiehlt Ranson, dieses mit einer geringen Menge freier Phosphorsäure zu versetzen, vor dem Gebrauche wird dann mit Kalkmilch neutralisiert.

Patentanspruch: Verfahren zur Entfärbung von Zuckersaft unter Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd, darin bestehend, dass in dem Zuckersaft 1—2% gepulverte Kohle und dann Wasserstoffsuperoxyd eingeführt wird.

[234] **Bersch.**

Schaumbildung und Eiweisskörper. Von R. Wahl.[2]) Verf. führte eine Reihe von Versuchen durch, um das relative Schaumbildungsvermögen eines Körpers durch heftiges Schütteln einer entsprechend verdünnten Lösung dieses Körpers zu ermitteln, wobei auf Höhe, Feinblasigkeit und

[1]) Oesterreichische Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1897, Seite 787.
[2]) Der Bierbrauer 1897, Heft 8, Seite 121.



Beständigkeit des so erzielten Schaumes im Vergleich mit einem anderen schaumgebenden Körper geachtet wurde. Unter den untersuchten Substanzen zeigten die Eiweisskörper das bei weitem grösste Schaumbildungsvermögen. Unter den Eiweisskörpern der untersuchten Präparate beteiligten sich Amide und Peptone in bei weitem höheren Masse an der Schaumbildung als die Albumosen. Dem koagulierbaren Eiweiss oder dem sogenannten Proteïn kommt kein Schaumbildungsvermögen zu. Der durch Schlagen von frischem Ei in der Küche erzeugte Schaum ist nicht dem koagulierbaren Eiweiss zuzuschreiben, sondern den nicht koagulierbaren Eiweissabkömmlingen. Wenn die in Würze und Bier enthaltenen, aus Malz und anderen Materialien stammenden Substanzen sich ebenso verhalten wie obige Versuchsobjekte, namentlich die Eiweissabkömmlinge, wie Proteïne, Albumosen, Peptone und Amide, so hat man bei der Herstellung von Bier namentlich auf einen hohen Albumose-, Pepton- und Amidgehalt hinzuarbeiten, während die Proteïne als schädliche, weil ausscheidbare und Schaumbildung beeinträchtigende Körper zu betrachten sind. Unter den Eiweisskörpern sind die Peptone als die wertvollsten anzusehen, weil sie wie die Amide sich an der Schaumbildung wesentlich beteiligen, doch nicht wie letztere von der Hefe aus dem Biere entfernt werden.

[237] H. Falkenberg.

Ueber die Umwandlung der Stärke mittels wasserfreier und wässeriger schwefliger Säure. Von A. Bergé.[1]) Wenn man trockene Stärke mit flüssigem Schwefligsäureanhydrid bei Temperaturen bis 80° C. zusammenbringt, so findet keine Einwirkung statt; über diese Temperatur hinaus verwandelt sich die Stärke in lösliche Stärke, dann in Dextrin. Die Umwandlung ist vollständig bei 135—140° C, bei Anwendung einer höheren Temperatur bräunt sich das Produkt. Wenn man nicht weit über 115° C. geht, bildet sich nur wenig Dextrin, in der Hauptsache lösliche Stärke. Nur bei Verwendung absolut trockener schwefliger Säure und absolut trockener Stärke konnte Verf. auch in der Technik dieses Ziel erreichen. Bezüglich der Einwirkung der wässerigen Lösungen der schwefligen Säure auf Stärke stellte Verf. fest, dass die Stärke unterhalb 45° C. unverändert bleibt, bei 100° C kann man schon eine Lösung und zum Teil auch Verzuckerung der Stärke beobachten. Steigt die Temperatur beim Arbeiten im geschlossenen Gefäss mit einprozentiger Lösung von schwefliger Säure nicht über 115° C., so gewinnt man eine gummiartige Substanz, die aus wenig löslicher Stärke und Dextrinen besteht; ausserdem enthält das Gemenge aber auch stets 5—10% Dextrose. Beim Arbeiten bei etwa 135—140° C. verschwindet das Dextrin vollständig, und die Stärke wird gänzlich in Dextrose umgewandelt. Die günstigsten Verzuckerungs-Bedingungen der Stärke mit schwefliger Säure giebt Verf. wie folgt an: 25% Stärke werden in 75% 3—6prozentiger schwefliger Säure eingetragen; die Temperatur sei 135 bis 140° C., der Druck 6 Atmosphären, Dauer der Einwirkung eine Stunde. Die Schnelligkeit der Verzuckerung wechselt mit der Art der Stärke und ihrem Reinheitsgrad, da die Verunreinigungen die Zuckerbildung verzögern.

[239] H. Falkenberg.

Ueber die Anwendung von Fermenten bei der Weinbereitung stellte Prof. N. Passerini[2]) Versuche an. Er versetzte zu diesem Zwecke sowohl frisch bereiteten Most, als auch frische Maische mit in voller Gärung begriffenem Most derselben Traubengattung und fand, dass der auf diese Weise bereitete Wein früher reif wird, jedoch ohne irgendwelche hervortretende Eigenschaften zu erlangen. [162] Devarda.

[1]) Ztschr. für Spir.-Ind. 1897, No. 25, S. 206.
[2]) Bollettino della scuola agraria di Scandicci 1896, pag. 137.

Litteratur.

Keine Futternot mehr! Eine Zusammenstellung der bewährtesten Mittel, dem Boden mehr Futter abzugewinnen und dasselbe höher als bisher zu verwerten. Von Dr. C. J. Eisbein. II. Auflage. Neudam 1897.

Das vorliegende Büchlein, aus der Praxis für die Praxis geschrieben, zeigt in klarer, leichtverständlicher Form sowohl dem kleineren wie grösseren Besitzer mancherlei Wege, um den Futtermangel mit Erfolg zu bekämpfen. Der in landwirtschaftlichen Kreisen wohlbekannte Verfasser nimmt an, dass die Ursachen der Futterverlegenheit nur dann gehoben und beseitigt werden, wenn der Landwirt erstens der Aufstellung des Futter-Etats die grösste Sorgfalt widmet und dabei nur mit wirklich vorhandenen Werten rechnet; zweitens seine Felder so behandelt, dass sie höhere Futtererträge liefern und drittens sich gründlich davon frei macht, während des Sommers von der Hand in den Mund zu leben.

Um der ersten Forderung gerecht werden zu können, teilt der Verfasser einiges über die Grundsätze der Ernährung mit und erläutert kurz, wie mit Hilfe der Wolff'schen Tabellen, die auch Aufnahme gefunden haben, rationelle Futterrationen aufzustellen sind. Angeführte Beispiele für Futterrationen für Sommer- und Winterstall-Fütterung sollen das Entwerfen derselben erleichtern. Um den Feldern und Wiesen höhere Futtererträge abzugewinnen, empfiehlt der Verfasser 1. die Reihensaat oder Drillsaat; 2. den Anbau der Wurzelfrüchte zu verstärken. Hierbei wird besonders auf den Topinambur und den „Wagner'schen Futterbau" hingewiesen; 3. ist eine gute Pflege der Wiesen- und Futterfelder durch Eggen, Bewässern, Rillenkultur, Düngen mit Kompost etc., erforderlich, auch wird das Gipsen des Klee und der Luzerne warm empfohlen; 4. werden Angaben über den richtigen Zeitpunkt der Ernte, sowie über die weitere Behandlung des Futters während des Trocknens gemacht; 5. wird erläutert, wie jede Futterverschwendung vermieden werden muss und manche als Abfälle zu wenig geachtete Futtermittel eine bessere Benutzung erfahren können; 6. lenkt der Verfasser die Aufmerksamkeit auf den Anbau neuerer Futterpflanzen, sowie der Zwischenfrüchte und Gemengsaaten.

Um der oben erwähnten dritten Ursache der Futternot zu begegnen, wird 7. ein reichlicher Anbau von Grünmais resp. von Mohar oder von Zuckermoorhirse empfohlen, und werden Angaben über zweckmässige Aufbewahrung und Benutzung dieser Futtermittel gemacht. 8. weist der Verfasser auf die Benutzung des Laubes und der Früchte der Bäume, sowie des Sägemehles zu Futterzwecken hin und giebt 9. einige Ersatzmittel für das Streustroh an.

Diese kurze Inhaltsangabe möge genügen, um zu zeigen, in welcher Weise der Autor seiner Aufgabe gerecht zu werden sucht. Ohne Zweifel wird der praktische Landwirt manche Anregung und Belehrung aus der Lektüre des Buches schöpfen können. Der Umstand, dass viele Landwirte nicht gewohnt sind, Bücher kritisch zu lesen, veranlasst uns, kurz auf einige Druckfehler und Inkorrektheiten hinzuweisen. Wenn auf Seite 18 der Stickstoffgehalt des tierischen Düngers mit $2^1/_2$% resp. $4^1/_3$% angegeben wird, so muss dieses natürlich $2^1/_2$ ‰ resp. $4^1/_3$ ‰ heissen. Auf Seite 67 ist zu lesen: Ein weiterer Grund für frühzeitigeres Mähen ist die Erschöpfung der Bodenkraft durch reifende Pflanzen. Vor der Blüte leben alle Pflanzen grösstenteils von Stoffen, die sie aus der Luft aufnehmen. Nach der Blüte vermindert sich immer mehr die Fähigkeit der Blätter und der oberirdischen Pflanzenteile zu dieser Nahrungsaufnahme, die Pflanze bezieht daher in diesem Zeitraume ihren Bedarf aus dem Boden und erschöpft diesen." Wenn diese Vorstellung auch im Prinzipe vielleicht richtig gedacht ist, so ist sie doch im einzelnen ungenau und geeignet, unrichtige Vorstellungen über die Aufnahme der Nährstoffe durch die Pflanzen zu erwecken. [210] **Lemmermann.**

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 42716

